

BULLETIN DE LA SOCIÉTÉ  
DE

PATHOLOGIE EXOTIQUE

ET DE SES FILIALES

SIÈGE DE LA SOCIÉTÉ : INSTITUT PASTEUR, PARIS



SÉANCES DES 12 MAI ET 9 JUIN 1943

MASSON ET C<sup>ie</sup>, ÉDITEURS  
LIBRAIRES DE L'ACADÉMIE DE MÉDECINE  
120, BOULEVARD SAINT-GERMAIN, PARIS (VI<sup>e</sup>)

---

Les BULLETINS DE LA SOCIÉTÉ DE PATHOLOGIE EXOTIQUE paraissent 10 fois par an, 3 semaines après chaque séance qui a lieu le 2<sup>e</sup> mercredi du mois.

---

PRIX DE L'ABONNEMENT : France, Colonies, 120 fr.; Etranger, 170 fr.  
Prix du Numéro : 32 fr.

---

## SOMMAIRE DES NUMÉROS 5-6

---

### SÉANCES DES 12 MAI ET 9 JUIN 1943

PRÉSIDENTS DE M. BLANC ET DE M. ROUBAUD.

#### ORDRES DU JOUR DES SÉANCES . . . . . 129

#### PRÉSENTATION

MILLOT (J.). — Présentation d'une *Mygale* vivante de l'Uruguay . . . . . 130

#### COMMUNICATIONS et MÉMOIRES

- BOQUET (P.). — Recherches sur le venin de *Dendraspis viridis*. . . . . 139
- BROWAEYS (J.). — Inoculation d'un ou de plusieurs trypanosomes à la souris . . . . . 147
- BRUMPT (L.). — L'hémoagglutination rapide appliquée au dépistage du typhus exanthématique . . . . . 175
- GIROUD (G.). — Réactions d'hypersensibilité cutanée à l'antigène tué, test clinique de l'immunité chez les anciens typhiques et les sujets vaccinés . . . . . 134
- NICOLLE (PIERRE) et LWOFF (MARGUERITE). — Recherches sur la nutrition des réduvidés hémo-phages. III : Alimentation artificielle de *Triatoma infestans* Klug, au moyen de sang défibriné et hémolysé . . . . . 154
- POIRIER (M.). — Note sur 15 cas de lèpre observés chez les Noirs dans le Service des Contagieux du Val-de-Grâce . . . . . 145
- PONS (R.). — Orographie et Paludisme, Ethnographie et Habitation dans le Haut Tonkin et le Haut Laos. . . . . 167
- ROUBAUD (E.) et TREILLARD (M.). — Recherches expérimentales sur les peuplements halophiles du Delta du Rhône . . . . . 150

#### SOMMAIRE DES PÉRIODIQUES DES SCIENCES MÉDICALES EXOTIQUES. . . . . 191

---

BULLETIN DE LA SOCIÉTÉ  
DE  
PATHOLOGIE EXOTIQUE  
ET DE SES FILIALES

---

SÉANCES DES 12 MAI ET 9 JUIN 1943

---

ORDRE DU JOUR DES SÉANCES (\*)

---

SÉANCE DU 12 MAI 1943

PRÉSIDENTE DE M. ROUBAUD

CALLOT (J.). Sur un nouveau moustique arboricole. — DES-CHIENS (R.). Présentation de lésions d'hétérodérose à *Heterodera marioni* chez des Bégoniacées exotiques. — MATHIS (C.). Considérations sur l'œuvre de E. JAMOT. — PIROT (R.) et BOURGAIN (M.). Echec de la transmission expérimentale du typhus murin par le broyat et les déjections d'*Ornithodoros erraticus*. — POIRIER (M.). Contribution à l'étude de l'éosinophilie dans les affections parasitaires. — ROUBAUD (E.) et GRENIER (P.). Simulies de l'Ouest Africain (Afrique Occidentale et Equatoriale Française).

(\*) Les mesures de contingentement du papier de presse et l'importance des travaux que nous recevons nous mettent dans l'obligation de différer l'impression de certaines communications et de certains mémoires. Ces communications ou ces mémoires seront publiés dans les numéros à venir des Bulletins dans l'ordre où ils auront été reçus. Afin d'assurer une prise de date aux travaux ainsi reportés, ceux-ci sont mentionnés dans cette rubrique relative à l'ordre du jour des séances.

Bull. Soc. Path. Ex., nos 5-6, 1943.

## SÉANCE DU 9 JUIN 1943

PRÉSIDENTE DE M. ROUBAUD

DARRASPEN (E.) et FLORIO (B.). Note préliminaire sur l'emploi des diamidines dans le traitement de la Piroplasmose du Chien. — GIRARD (G.). A propos du livre de G. LEFROU, « Le Noir d'Afrique ». Anthro-po-Biologie et Raciologie (Payot, 1943). — MURAZ (G.). Un excellent test de la *prophylaxie de la maladie du sommeil* : le pourcentage, dans les collectivités, des *Trypanosomés en 2<sup>e</sup> période*. Essais de médicaments nouveaux. Conditions d'une lutte effective. — ROUBAUD (E.). Traité de Pathologie Exotique et Vétérinaire et Comparée de G. CURASSON. — ROUBAUD (E.) et PROVOST (A.). Infection chronique neurotrophe produite chez le rat blanc par *Tr. equinum*. — SAUTET (J.), MARNEFFE (H.) et WITKOWSKI (M.). Présence de l'*Ornithodoros erraticus* au Soudan.

## PRÉSENTATION

## UNE MYGALE VIVANTE DE L'URUGUAY

Par J. MILLOT (\*)

La grande mygale exotique que vous voyez ci-contre, en train de dévorer une jeune souris, appartient au genre *Grammostola* Simon (\*\*): c'est une ♀ adulte reçue d'Uruguay en 1931.

Les mygales constituent, on le sait, un vaste groupe d'araignées caractérisées, entre autres particularités, par le fait qu'elles respirent au moyen de deux paires de poumons, d'où le nom de « tétrapneumones » qui leur a été donné. En Europe, elles ne sont représentées que par quelques espèces de petite taille, ne dépassant guère 2 cm. : localisées, pour la plupart, à la région méditerranéenne, elles habitent des tubes creusés dans le sol et fort ingénieusement aménagés, clos par une petite porte à charnière assurant une fermeture hermétique et presque invisible. Dans l'aire tropico-équatoriale, les mygales atteignent, au contraire, une taille considérable : la Théraphose de LEBLOND, par exemple, couvre, les pattes étendues, la surface d'une assiette.

(\*) Séance du 10 février 1943.

(\*\*) La détermination spécifique ne pourra être effectuée avec certitude qu'après la mort de l'araignée.



Fig. 1. — Exemple de Mygale du Genre *Grammostola*. *Grandeur naturelle*.

Mygale femelle vivante, âgée d'au moins 25 ans, provenant de l'Uruguay, nourrie de jeunes souris, et conservée dans le Service d'Entomologie de l'Institut Pasteur.

L'étude des propriétés du venin des *Théraphosides* ou grandes Mygales errantes, montre que celui-ci est mixte, toxique et gangréneux ; il possède une forte action curarisante et présente une exaltation pour certains groupes d'animaux formant l'alimentation habituelle des araignées. Chez les *Grammostoles*, la toxicité est grande pour les vertébrés inférieurs (reptiles, batraciens), et relativement faible pour les mammifères et les oiseaux.



Les unes sont terricoles, comme les espèces européennes, d'autres arboricoles. Les Grammostoles habitent au pied des arbres, ou sous des pierres, des cavités rudimentaires. L'Amérique du Sud est leur pays d'élection.

Leur longévité est surprenante. Nous ne possédons encore, à ce sujet, que des documents incomplets. Nous savons, du moins, par les observations de BAERG (1), que leur croissance demande une douzaine d'années. Or, la ♀ que vous voyez ici était adulte lorsque je l'ai reçue en 1931 : elle est donc, à l'heure actuelle, âgée d'au moins 25 ans, ce qui est le record de longévité pour une araignée et une durée de vie très remarquable pour un invertébré quel qu'il soit.

Le dimorphisme sexuel est peu marqué chez les mygales. Les ♀ sont cependant un peu plus robustes que les ♂. Aussi, ceux-ci se comportent-ils avec prudence au moment de l'accouplement. Leur premier acte est d'immobiliser les chélicères de leur redoutable partenaire à l'aide des éperons tibiaux qui arment leur première paire de pattes. Ils frappent ensuite de façon rythmique avec leurs palpes le sternum de la ♀, déterminant chez celle-ci une sorte d'état léthargique. Alors, seulement, l'accouplement proprement dit a lieu.

Les mygales ont un régime alimentaire des plus variés. Elles se nourrissent non seulement de gros insectes (criquets, cerfs-volants) mais aussi de petits vertébrés (2) : les unes préfèrent les petits mammifères, d'autres, les batraciens ou les reptiles, même les plus venimeux. Au laboratoire, le procédé le plus commode pour les alimenter est de leur offrir, de temps à autre, une jeune souris. La digestion est d'abord externe. La proie, aussitôt maîtrisée, est mâchée et arrosée d'un suc digestif puissant qui dissout en quelques heures tous les tissus : l'araignée absorbe progressivement le liquide nutritif résultant. Un souriceau est entièrement liquéfié et disparaît en totalité. D'une grosse souris, il ne reste qu'une pelote réduite comprenant la peau et les os les plus gros. Certaines espèces africaines n'hésitent pas à s'attaquer à des animaux aussi gros que des poulets ou de jeunes lapins et dévastent parfois poulaillers et clapiers.

La morsure des mygales, rapidement mortelle pour les petits animaux, peut être redoutable même pour l'homme. Elle provoque parfois en Amérique du Sud de graves accidents (3). Les Grammostoles, peu agressives, ne mordent en général que pour manger ou se défendre.

Ces grandes mygales, discrètes et peu exigeantes, sont faciles à élever. Pourvu que la température ne s'abaisse pas au-dessous de 15° à 18°, et qu'elles aient un peu d'eau à leur disposition, elles

s'accommodent de la plus étroite captivité ; on peut pendant plusieurs mois négliger de leur donner à manger sans qu'elles s'en portent plus mal. Du fait de leur taille, elles constituent pour les recherches de biologie et de physiologie comparée d'invertébrés un matériel précieux qu'il y aurait intérêt à utiliser davantage.

#### INDEX BIBLIOGRAPHIQUE

1. BAERG (W. I.). — The life cycle and mating habits of the male *Tarantula*. *Quart. Rev. Biol.*, III, 109, 1928.
2. MILLOT (J.). — Les Araignées mangeuses de Vertébrés. *Bull. Soc. Zool. France*, 1943.
3. VELLARD (J.). — *Le Venin des Araignées*. Paris, Masson, 1936.

#### Discussion.

M. ROUBAUD. — Je suis très heureux de pouvoir remercier ici M. le professeur J. MILLOT de sa très intéressante présentation, ainsi que du don qu'il a bien voulu faire à mon laboratoire de ce magnifique et rare échantillon de la faune arachnologique sud-américaine. Les Mygales sont rarement représentées dans les Insectariums européens et cependant la longévité *record* signalée par M. MILLOT pour le spécimen qu'il nous a présenté, montre que ces grandes araignées, surtout celles qui sont originaires des régions sub-tropicales, pourraient être assez aisément entretenues en captivité, aux fins d'expériences diverses, dans les laboratoires d'Europe.

L'étude des propriétés du venin des *Théraphosides* ou grandes mygales errantes est très digne d'intérêt et elle a fait l'objet d'observations importantes, en Amérique méridionale, dont on trouvera la relation dans la belle monographie récente de J. VELLARD sur le Venin des Araignées (*Monographies de l'Institut Pasteur*, 1936). D'après cet auteur, tous les venins de *Théraphosides* américaines sont des venins mixtes, toxiques et gangréneux ; ils possèdent une forte action curarisante, mais leur activité varie beaucoup *quantitativement* selon les espèces. On constate aussi que ces venins présentent parfois une exaltation pour certains groupes d'animaux qui forment l'alimentation habituelle des araignées ; par exemple les venins de certaines espèces paraissent beaucoup plus toxiques pour les animaux à sang froid que pour les oiseaux et mammifères ou inversement.

Chez les *Grammostoles* en particulier, auxquelles appartient le spécimen présenté, les propriétés du venin apparaissent très homogènes et toujours caractérisées par une toxicité particulière pour les Vertébrés inférieurs, reptiles et batraciens, alors que l'activité

en est faible pour les mammifères et les oiseaux. J. VELLARD indique à ce sujet que les *Grammostola* du sud du Brésil et du Paraguay attaquent facilement les petits serpents, même venimeux, les lézards et les batraciens. *Grammostola actæon* paralyse en deux ou trois minutes un serpent par sa morsure et le réduit ensuite en une bouillie informe en le malaxant avec ses chélicères. Par contre cette espèce n'attaque pas aisément les souris qui semblent d'ailleurs peu sensibles à ses morsures. Le cobaye le serait un peu plus. Un cobaye de 400 g. ayant été mordu à la patte par une *Gr. actæon* a manifesté au bout de 24 heures une paralysie locale et une profonde asthénie. Il a succombé en 36 heures.

La *Grammostole* de M. MILLOT, qui appartient sans doute à une autre espèce, semble présenter un goût marqué pour les souris, mais, autant que j'en puis juger actuellement, son venin ne paraît pas doué d'action paralysante rapide sur ces animaux qui continuent à se débattre pendant un certain temps au cours du repas brutal de l'araignée. Il y aura lieu de rechercher si ce venin est plus actif sur les lézards et les serpents. C'est une expérience que je me propose de réaliser prochainement. Il y a certainement encore beaucoup à étudier sur les grandes araignées tétrapneumones, même dans les conditions artificielles de la captivité.

---

## COMMUNICATIONS ET MÉMOIRES

RÉACTIONS D'HYPERSENSIBILITÉ CUTANÉE  
A L'ANTIGÈNE TUÉ,  
TEST CLINIQUE DE L'IMMUNITÉ  
CHEZ LES ANCIENS TYPHIQUES ET LES SUJETS VACCINÉS,

Par PAUL GIROUD (\*)

Nous avons montré dans une note préliminaire que les anciens typhiques font une réaction d'hypersensibilité locale à l'injection d'antigène tué.

Nous voulons rapporter ici quelques exemples tirés de nos constatations montrant l'intérêt de cette réaction qui pourrait permettre dans une certaine mesure d'apprécier les sujets qui doivent être utilisés pour l'épouillage ou les soins à donner aux typhiques. On sait en effet les difficultés que présentent la réalisation d'une immunité absolue, immunisation qui nécessite des injections vaccinales répétées et un délai important.

Dans cet exposé nous allons d'abord étudier l'antigène à utiliser, les réactions des individus normaux, des anciens typhiques, enfin les raisons qui nous permettent d'affirmer l'intérêt de cette réaction chez les sujets pour lesquels le diagnostic de typhus n'a pas été porté.

CHOIX DE L'ANTIGÈNE. — Le facteur le plus important est celui qui rend possible la réaction. Cette dernière dépend en premier lieu du choix de l'antigène. Celui-ci ne doit provoquer que des réactions minimales chez des sujets normaux. Ce résultat ne peut être obtenu facilement ni aux dépens de l'œuf, ni aux dépens du pou. Il est fréquent en effet de rencontrer des sujets qui réagissent à l'injection intradermique d'antigène œuf, ce que nous avons pu constater avec l'antigène de Cox. On sait de même, quand on a pratiqué des injections de vaccin de WEIGL dans la peau, combien nombreux sont les sujets normaux qui réagissent localement à cet antigène. Il fallait donc se servir de rickettsies issues de produits dans lesquels ces éléments cultivaient et auxquels les sujets non infectés n'étaient pas normalement sensibles. Un antigène fait aux dépens du poumon de souris ou de lapin possédait en effet ces deux qualités.

COMPORTEMENT DES SUJETS TÉMOINS. — Ces sujets ne doivent avoir vécu ni dans un pays où le typhus est endémique ou épidémique, ni

(\*) Séance du 10 mars 1943.

dans un pays où existe à l'état endémique une autre rickettsiose du groupe des fièvres exanthématiques.

L'injection intradermique, dans la peau d'un sujet normal, d'antigène de ce groupe, provoque les réactions suivantes que celui-ci ait été formolé, phéniqué ou chauffé. Il y a d'abord une papule d'urticaire de 10 à 15 mm., pouvant s'entourer d'un érythème fugace. Au bout d'un temps variant entre 15 minutes et 1 heure, il ne persiste plus qu'une petite tache érythémateuse centrant un tissu très légèrement infiltré. Cette réaction ne dépasse pas 4 ou 5 mm. et disparaît en 24 heures.

RÉACTIONS SPÉCIFIQUES TYPIQUES. — Chez un ancien typhique, après la papule d'urticaire, on ne constate qu'une tache érythémateuse au point d'inoculation. A partir de la 5<sup>e</sup> heure, parfois seulement à partir de la 12<sup>e</sup> heure apparaît un placard érythémateux avec infiltration du tissu sous-jacent. La réaction ne peut parfois être jugée que par le plissement du tissu, quelquefois l'infiltration atteint 40 à 50 et même 100 mm. Le maximum de la réaction est le plus souvent vers la 48<sup>e</sup> heure et disparaît entre la 72<sup>e</sup> et la 96<sup>e</sup> heure. Le plus souvent seule une ecchymose légère persiste après cette période.

Pendant toute la période d'état la lésion est prurigineuse, rouge, chaude, douloureuse à la pression.

#### *Exemples :*

*Typhus sévère datant de 6 mois :* la réaction débute à la 12<sup>e</sup> heure atteint son maximum à la 48<sup>e</sup> heure et mesure 45 mm. de diamètre. Elle s'atténue pour disparaître à la 90<sup>e</sup> heure.

*Typhus moyen datant d'un mois :* le maximum de la réaction est entre la 24<sup>e</sup> et la 48<sup>e</sup> heure. La réaction s'atténue entre la 48<sup>e</sup> et la 72<sup>e</sup> heure; elle est nulle à la 96<sup>e</sup> heure.

*Typhus bénin datant de 5 jours chez un vacciné :* le maximum de la réaction est à la 48<sup>e</sup> heure, elle est disparue à la 96<sup>e</sup> heure.

Cependant chez certains individus le maximum de la réaction peut être atteint plus rapidement et parmi ces sujets infectés on retrouve aussi bien des sujets infectés depuis très longtemps que des sujets infectés récemment.

*Typhus exanthématique grave datant de 7 mois :* le maximum de la réaction est à la 20<sup>e</sup> heure; elle diminue entre la 24<sup>e</sup> et la 48<sup>e</sup> heure pour être nulle à la 76<sup>e</sup> heure.

*Action d'un antigène tué Nord africain chez un sujet infecté de virus de l'Est et d'un antigène de virus épidémique de l'Est vis-à-vis d'un virus épidémique Nord africain.* — En comparant le pouvoir antigénique d'une suspension provenant d'une souche Nord africaine et d'une souche de l'Est, vis-à-vis des sujets

infectés de virus correspondant, il n'apparaît pas qu'il y ait une différence sensible dans les réactions.

9 sujets infectés certainement de souche Nord africaine se comportent comparativement de même vis-à-vis des deux antigènes.

4 sujets infectés avec du virus de l'Est se comportent de même vis-à-vis des antigènes Nord africain et de l'Est.

*Comparaison entre un antigène souris et un antigène lapin.* — Les réactions sont à peu près comparables (les suspensions F sont des suspensions souris, les suspensions FL des suspensions lapins), elles dépendent seulement de la richesse en rickettsies ou en extrait cellulaire des produits employés. Cependant l'extrait cellulaire permet dans certains cas une réaction un peu plus précoce et quelquefois plus intense.

*VIEILLISSEMENT DE L'ANTIGÈNE.* — Nous nous sommes servi de suspensions diverses et nous n'avons pas constaté de diminution évidente de pouvoir antigène.

La suspension F 51-61 préparée en août 1940 a été utilisée en mai 1941.

La suspension F 65 préparée en décembre 1940 a été utilisée de juin 1941 à octobre 1942.

La suspension F 63 L préparée en décembre 1940 a été utilisée en mai 1940.

La suspension F 125 L préparée en janvier 1942 a été utilisée jusqu'en octobre 1942.

### Test positif à la suite de maladie non étiquetée typhus.

On sait que le typhus exanthématique peut dans certaines conditions présenter des formes anormales qui ne sont pas étiquetées. Aussi avons-nous trouvé en zone d'endémie ou chez des sujets manipulant le virus, des intradermo-réactions positives. Le cas du sujet TH... est particulièrement instructif à cet égard.

Ce sujet après trois injections de vaccin de WEIGL à six jours d'intervalle a fait une maladie de treize jours, d'abord à 39° puis entre 39° et 40°. Le virus isolé sur le cobaye était peu pathogène pour celui-ci et n'immunisait pas contre le virus historique conservé par passage (2). Aussi avons-nous cru devoir éliminer le diagnostic de typhus et porter celui d'affection à virus X, quoique le sujet ait une réaction de WEIL et FELIX positive. Le taux de celle-ci pouvait s'expliquer par la maladie intercurrente ayant suivi la vaccination. Les cobayes qui réagissaient par de la fièvre avec une incubation de deux à trois jours, s'ils ne présentaient pas de rickettsies au niveau de l'exsudat vaginal ou péritonéal, présentaient, colorés au Macchia-vello, des corpuscules rouges rubis dont nous avons pu démontrer

dans la suite l'origine. Ces éléments peuvent être en effet la résultante de la lutte entre le virus typhique et un organisme résistant. Le fait particulier à retenir, dans cette observation, est que le virus modifié n'ait pas vacciné contre une souche homologue de passage mais nous avons vu par ailleurs un fait analogue avec le virus murin conservé sur souris (3). Les modifications morphologiques coïncidaient avec une modification du pouvoir antigène. Quoi qu'il en soit le sujet présentait une réaction d'hypersensibilité positive dix-huit mois après la maladie non diagnostiquée et caractérisant l'infection.

#### SUJET TH.

Suspension F 65. Injection intradermique de 0 cm<sup>3</sup> 1 à la face antérieure de l'avant-bras.

Pendant 30 minutes : réaction ortiée 10 mm.

10 heures après : réaction ortiée 10 mm.

18 heures après : réaction ortiée 20 mm., rougeur, épaissement de la peau, sensibilité.

20 heures après : œdème 20 mm., rougeur, chaleur, prurit mais pas de douleur.

24 heures après : œdème 22 mm., légèrement douloureux et rouge.

26 heures après : œdème 22 mm., légèrement douloureux et rouge.

42 heures après : œdème 32 mm., rouge, chaud, tendu, douloureux à la pression, le pincement de la peau montre l'empâtement du derme.

45 heures après : œdème 30 mm., douloureux à la pression.

51 heures après : œdème 33 mm., rouge moins douloureux à la pression, pas spontanément.

72 heures après : œdème 33 mm., rouge moins douloureux à la pression, pas spontanément.

90 heures après : érythème 5 mm., petit nodule 5 à 6 mm. sous la peau.

120 heures après : érythème 2 mm., petit nodule à peine perceptible.

Le diagnostic de typhus était confirmé par la non contamination de cette personne par les virus historique et murin, virus manipulés en quantité considérable pendant 2 années, ce qui présentait une épreuve d'immunité très sévère.

Pour les sujets suivants au contraire qui vivaient en milieu épidémique la preuve de la nature typhique de l'affection ayant provoqué le test d'hypersensibilité, n'a pu être fournie que par la mise en évidence des anticorps neutralisants, une épreuve par inoculation ne pouvant être faite. Ces sujets présentaient, en effet, sans antécédent de typhus, un pouvoir neutralisant très important de leur sérum. 4 sujets, par exemple, dont les réactions ont été faites par le Prof. VALEJO DE SIMON à Madrid et dont nous avons pu grâce à son obligeance étudier le sérum, sont très instructifs à ce point de vue.

SUJET 3. — *Diagnostic fièvre typhoïde.**Intradermo-réaction positive ++.**Test de séro-protection positif.*

| Dilution du virus | Sérum sujet 3             | Sérum témoin              |
|-------------------|---------------------------|---------------------------|
|                   | + virus hist. poum. dilué | + virus hist. poum. dilué |
| 1/8.000.          | ±                         | ++                        |
| 1/4.000.          | +                         | ++                        |
| 1/2.000.          | +                         | ++                        |

SUJET 5. — *Diagnostic varicelle.**Intradermo-réaction positive +**Test de séro-protection positif.*

| Dilution du virus | Sérum sujet 5             | Sérum témoin              |
|-------------------|---------------------------|---------------------------|
|                   | + virus hist. poum. dilué | + virus hist. poum. dilué |
| 1/8.000.          | o                         | ±                         |
| 1/4.000.          | ±                         | +++                       |
| 1/2.000.          | ±                         | +++                       |

SUJET 7. — *Diagnostic avitaminose.**Intradermo-réaction positive +++**Test de séro-protection positif.*

| Dilution du virus | Sérum sujet 7             | Sérum témoin              |
|-------------------|---------------------------|---------------------------|
|                   | + virus hist. poum. dilué | + virus hist. poum. dilué |
| 1/8.000.          | o                         | +                         |
| 1/4.000.          | ±                         | ++                        |
| 1/2.000.          | +                         | ++                        |

SUJET 8. — *Diagnostic pneumonie.**Intradermo-réaction positive +++**Test de séro-protection positif.*

| Dilution du virus | Sérum sujet 8             | Sérum témoin              |
|-------------------|---------------------------|---------------------------|
|                   | + virus hist. poum. dilué | + virus hist. poum. dilué |
| 1/8.000.          | o                         | +++                       |
| 1/4.000.          | o                         | +++                       |
| 1/2.000.          | +                         | +++                       |

Le pouvoir neutralisant est donc tout à fait remarquable surtout pour les sujets 5, 7 et 8.

Il n'est pas douteux qu'il s'agisse de sérum d'anciens typhiques. Le seul point qu'il est impossible d'affirmer, c'est si l'affection a

évolué sous une forme tout à fait anormale ou si elle a passé inaperçue. Nous savons à l'heure actuelle que chez les sujets en avitaminose, comme le sujet 7, l'affection peut évoluer d'une façon telle qu'elle peut n'être mise en évidence que par les contaminations ultérieures. L'étude expérimentale des virus typhiques confirme cette façon de voir ; bien souvent, en effet, chez le cobaye une maladie évoluant sans température n'est pas celle qui est forcément la plus bénigne, puisqu'elle peut s'accompagner d'une chute de poids qui précède la mort. Elle n'est donc inapparente qu'au point de vue de la température.

### Test négatif à la suite d'authentique infection typhique.

Cependant nous avons pu voir, chez des sujets cachectiques pour lesquels le diagnostic de typhus n'était pas douteux, quelques mois après, une intradermo-réaction *négative* tandis que le sérum neutralisait le virus d'une façon très nette.

SUJET 4 — A. M.

*Intradermo-réaction négative o.*

*Test de séro-protection positif.*

| Dilution du virus | Sérum sujet 4             | Sérum témoin              |
|-------------------|---------------------------|---------------------------|
|                   | + virus hist. poum. dilué | + virus hist. poum. dilué |
| 1/8.000.          | o                         | o                         |
| 1/4.000.          | o                         | +                         |
| 1/2.000.          | o                         | ++                        |

Chez d'autres sujets dont le typhus avait été contrôlé cliniquement, cette réaction était aussi négative. Il s'agissait de prisonniers.

De plus la réaction dont nous venons de parler est une réaction qui peut être tardive. Ces faits peuvent s'expliquer.

Pour qu'un derme puisse réagir à l'injection d'antigène, il est nécessaire que le sujet soit dans un état normal au point de vue système nerveux autonome. Les inanitiés, les carencés, les sujets au décours d'une maladie infectieuse grave répondent mal aux appels de l'antigène tout aussi bien localement que généralement.

### Test positif à la suite d'une forme liminaire de typhus.

Certaines affections typhiques peuvent passer complètement inaperçues, ne se révélant que par quelques jours de fièvre ; leur diagnostic n'est possible que par les examens de laboratoire et elles

sont démontrées par la résistance de ces sujets à une nouvelle maladie.

Nous allons rapporter le cas d'une infection de laboratoire évoluant chez un vacciné et simulant une très légère atteinte rhumatismale avec douleur au niveau du cou de pied, puis de la fosse sus-épineuse droite, puis de la fosse sus-épineuse gauche et s'accompagnant de céphalée. La température anormale n'a pas dépassé 38°3 pendant 3 jours. Les rickettsies étaient agglutinées au taux de 1/640. Ce sujet en contact d'une façon permanente avec le virus ne s'est pas infecté dans la suite et 6 mois après sa courte maladie présentait les réactions suivantes :

#### SUJET Tr.

Injection intradermique de 0 cm<sup>3</sup> 1 à la face antérieure de l'avant-bras.

##### Suspension F 65 :

30 minutes après : œdème rouge 10 mm.

6 heures après : érythème nodulaire 3 mm.

24 heures après : œdème rouge douloureux 40 × 35 mm., plissement 25/3.

48 heures après : œdème rouge 50 × 25 mm. plissement 18/3.

72 heures après : petit nodule 10 mm. plissement 12/3.

96 heures après : petit nodule, érythème 3 mm. plissement 12/3.

##### Suspension F 65 L :

30 minutes après : œdème rouge.

6 heures après : petit nodule 3 mm.

24 heures après : œdème rouge douloureux 47 × 30 mm., plissement 22/3.

48 heures après : œdème rouge 27 × 50 mm. plissement 20/3.

72 heures après : petit nodule 4 mm. plissement 8/3.

96 heures après : plissement 12/3.

#### Test positif à la suite d'une forme inapparente.

Les formes inapparentes peuvent probablement rentrer toutes dans le cadre des formes liminaires pour lesquelles le diagnostic n'est pas fait. Cependant nous citerons l'observation d'une de nos collaboratrices qui, sans maladie connue et manipulant les virus typhiques exanthématiques depuis 9 années, a présenté un test de séro-protection positif et une réaction d'hypersensibilité positive.

#### SUJET Br.

##### Test de séro-protection positif.

| Dilution du virus murin<br>(vaginales cobaye) | Sérum sujet Br.<br>+ virus murin vag. cob. | Sérum témoin<br>+ virus murin vag. cob. |
|-----------------------------------------------|--------------------------------------------|-----------------------------------------|
| 1/150 . . .                                   | ?                                          | ++                                      |
| 1/75 . . .                                    | ?                                          | ++++                                    |
| 1/40 . . .                                    | ±                                          | ++++                                    |

ce sujet examiné à la même époque vis-à-vis de la réaction de WEIL et FELIX donnait :  $OX_1 = \pm 50$  ;  $OX_2 = 0$  ;  $OXK = \pm 25$  ;  $OXL = \pm 50$ .

### *Intradermo-réaction positive.*

Injection intradermique de 0 cm<sup>3</sup> 1 à la face antérieure de l'avant-bras.

#### Suspension F 65 :

- 5 minutes après : réaction ortiée 10 mm., érythème 30 mm.
- 8 minutes après : réaction ortiée 14 mm.
- 12 minutes après : réaction de 10 mm.
- 90 minutes après : réaction ortiée.
- 3 heures après : rougeur de 10 mm., périphérie plus pâle. Le tissu n'est pas œdématié.
- 4 heures après : rougeur de 4 mm.
- 8 heures après : rougeur de 7 mm.
- 13 heures après : rougeur de 8 mm., intense, auréole rouge, plus pâle de 20 mm. et auréole blanche de 22 mm.
- 25 heures après : érythème 20 × 25 mm., rouge, chaud, douloureux à la pression.
- 27 heures après : érythème 27 mm., rouge, douloureux à la pression.
- 33 heures après : érythème 35 × 28 mm., rouge, douloureux à la pression.
- 52 heures après : érythème 30 × 44 mm., rouge, la peau ne se plisse pas.
- 72 heures après : petite tache purpurine centrale de 8 mm., légère ecchymose de 25 mm., épaissement 4 cm., 17/12 mm., sensation de nodule profond.
- 78 heures après : sensation de nodule, centre violâtre.
- 98 heures après : ecchymose très légère de 30 mm., centre purpurique de 5 mm., centre un peu jaune de 2 mm.

Ce sujet se comportait donc comme un ancien typhique.

### Réactions chez les sujets vaccinés avec un antigène tué.

Les vaccinés réagissent vis-à-vis de ce test d'une façon particulière. Ils sont hypersensibles pendant un certain temps à l'antigène, mais cette réaction peut être minime.

Nous pensons que pour avoir une bonne immunité, il faut avoir une réaction qui dure de 48 heures à 72 heures. L'observation qui va suivre est celle d'un de nos vaccinés qui, après une intradermo-réaction qui est restée peu de temps positive, a fait une infection typhique bénigne. La vaccination datait de 4 mois.

## SUJET GU.

Injection intradermique de 0 cm<sup>3</sup> 1 à la face antérieure de l'avant-bras.

## Suspension F 65 :

2 h. 30 après : érythème 4 mm.  
 6 heures après : érythème 5 mm.  
 8 heures après : érythème 20 mm.  
 24 heures après : très léger érythème très peu sensible, pl. 7/3.  
 48 heures après : o, plissement, 7/2.  
 58 heures après : érythème.  
 72 heures après : o.  
 96 heures après : nodule de 2 mm.  
 120 heures après : o.

## Suspension F 125 L :

2 h. 30 après : o.  
 6 heures après : érythème 10 mm.  
 8 heures après : érythème 20 mm.  
 24 heures après : très léger érythème, plissement 7/3.  
 48 heures après : o.  
 58 heures après : o.  
 72 heures après : o.  
 96 heures après : o.  
 120 heures après : o.

La réaction intradermique était donc très minime. Elle avait été faite dans une période où le sujet était particulièrement fatigué physiquement. 23 jours après cette réaction il faisait un typhus bénin ; son immunité était donc insuffisante.

## Comportement des sujets vaccinés puis infectés.

Ces sujets présentent une réaction apparaissant assez rapidement après l'infection. La réaction est recherchée chez le sujet W, 5 jours après la défervescence d'une maladie bénigne (8 jours de température au-dessus de 38°). Elle est positive :

## SUJET W.

Injection intradermique de 0 cm<sup>3</sup> 1 à la face antérieure de l'avant-bras.

## Suspension F 65 :

10 minutes après : papule d'urticaire.  
 5 heures après : érythème 5 mm.  
 19 heures après : érythème nodulaire sensible 15 mm., plissement 7/3.  
 26 heures après : érythème nodulaire sensible 15 mm., plissement 14/3.  
 48 heures après : érythème nodulaire sensible 10 mm., plissement 10/3.

## Suspension F 125 L :

10 minutes après : papule d'urticaire.  
 5 heures après : érythème nodulaire 10 mm.  
 19 heures après : érythème nodulaire sensible 20 × 30 mm., plissement 15/3.  
 26 heures après : érythème nodulaire sensible 25 × 30 mm., plissement 20/3.  
 48 heures après : érythème, œdème sensible 34 × 55 mm., plissement 20/3.

72 heures après : ecchymose  
10 mm., plissement 10/3.  
96 heures après : ecchymose.  
134 heures après : ecchymose à  
peine visible.

72 heures après : ecchymose  
10 mm., plissement 12/3.  
96 heures après : ecchymose, o  
ou très petit nodule.  
134 heures après : ecchymose.

Cette réaction est donc particulièrement précoce.

Nous allons voir maintenant le comportement des vaccinés infectés plusieurs mois après leur maladie. Ceux-ci n'ont fait que des infections bénignes et cependant présentaient une réaction très nette. Leur maladie a été prouvée par leur immunité complète vis-à-vis du virus manipulé dans la suite, sans inconvénient et à hautes doses.

#### EXEMPLES

##### SUJET GA.

Injection intradermique de 0 cm<sup>3</sup> 1 à la face antérieure de l'avant-bras, 3 mois 1/2 après un typhus bénin chez un vacciné (10 jours de température dont 1 jour à 40° et 5 jours à 39° et au-dessus).

##### Suspension F 65 :

15 minutes après : urticaire  
10 mm.  
4 heures après : o.  
6 heures après : o.

21 heures après : œdème, érythème sensible à la pression, plissement 12/3.

28 heures après : œdème, érythème sensible 23 mm., plissement 14/3.

46 heures après : œdème, érythème rouge, douloureux, 22 × 30 mm., plissement 22/3.

58 heures après : œdème rouge, douloureux, plissement 17/3.

72 heures après : ecchymose  
22 mm., plissement 15/3.

##### Suspension F 125 L :

15 minutes après : urticaire  
10 mm.

4 heures après : érythème 2 mm.  
6 heures après : érythème très léger 12 mm.

21 heures après : œdème rouge légèrement douloureux.

28 heures après : œdème, érythème sensible, plissement 12/3.

46 heures après : œdème, érythème rouge, douloureux, 25 × 34 mm., plissement 15/3.

58 heures après : œdème rouge, douloureux 30 mm., plissement 17/3.

72 heures après : œdème, plissement.

##### SUJET B.

Injection intradermique de 0 cm<sup>3</sup> 1 à la face antérieure de l'avant-bras, 3 mois 1/2 après un typhus bénin chez un vacciné (10 jours de température dont 1 jour à 40° et 2 jours à 39°).

## Suspension F 65 :

1 h. 30 après : o.  
5 heures après : petit nodule de 6 mm.

7 heures après : petit nodule de 6 mm., érythème de 10 mm., plissement 4/4.

23 heures après : œdème chaud, rouge, douloureux 15 mm., plissement 8/3.

29 heures après : œdème, érythème 25 mm., plissement 8/3.

48 heures après : érythème 10 mm., plissement 8/3.

58 heures après : érythème et petit nodule 6 mm., plissement 7/3.

72 heures après : érythème et petit nodule.

## Suspension F 125 L :

1 h. 30 après : o.  
5 heures après : petit nodule de 6 mm.

7 heures après : petit nodule de 6 mm., plissement 4/3.

23 heures après : œdème chaud, rouge, douloureux  $27 \times 35$  mm., plissement 17/2.

29 heures après : œdème, érythème  $30 \times 40$  mm., plissement 19/3.

48 heures après : œdème, érythème  $50 \times 33$  mm., plissement 20/3.

58 heures après : œdème, érythème  $50 \times 30$  mm., plissement 16/3.

72 heures après : œdème 20 mm., rouge un peu au centre, ecchymose, plissement 12/3.

## Sujet P.

Injection intradermique de 0 cm<sup>3</sup> 1 à la face antérieure de l'avant-bras, 6 mois 1/2 après un typhus bénin chez un vacciné (6 jours de température dont 2 jours à 39°).

## Suspension F 65 :

30 minutes après : urticaire 10 mm.

6 heures après : o.

24 heures après : œdème, érythème douloureux  $24 \times 30$  mm.

48 heures après : œdème légèrement rouge 32 mm., plissement 18/3.

96 heures après : œdème 30 mm., plissement 12/3.

## Suspension F 125 L :

30 minutes après : œdème à peine marqué 5 mm.

6 heures après : o.

24 heures après : œdème, érythème douloureux  $17 \times 22$  mm.

48 heures après : œdème 25 mm., plissement 11/3.

96 heures après : petit nodule 2 mm.

## CONCLUSIONS

La réaction d'hypersensibilité cutanée à l'antigène typhique donne des renseignements très intéressants chez les sujets en bon état.

1° Les sujets présentant cette réaction typique n'ont pas besoin d'être vaccinés. En contact avec le virus typhique ils ne s'infectent pas tandis que des sujets témoins s'infectent. Il n'est pas douteux que le terme de prémunis peut s'adresser à eux tout particulière-

ment quoique nous ne puissions pas prouver d'une façon directe la présence de virus, et ainsi leur prémunition.

2° Chez les sujets vaccinés non prémunis la réaction est très légère et transitoire.

3° Chez les sujets non vaccinés et prémunis la réaction est au moins égale à celle que l'on constate chez les anciens typhiques.

Voici comment nous interprétons les différentes phases de leur immunisation.

Les vaccinés ayant reçu un bon antigène présentent des anticorps neutralisants qui peuvent être mis en évidence par le test de séro-protection cutanée (4). Ces anticorps permettent à ces sujets de s'infecter sous une forme anormale liminaire. Leur immunité active due au vaccin est renforcée par l'infection qu'ils contractent.

Cette immunité est d'autant plus intense que ces sujets continuent à vivre en milieu plus contaminé ou contaminant. Ils présentent alors de remarquables réactions d'hypersensibilité. Cette interprétation permet de comprendre les cas de réinfections à des temps divers survenant chez des sujets qui ont été infectés. L'immunité active disparaissant avec la présence du virus dans l'organisme, une nouvelle contamination ou une vaccination est nécessaire pour rétablir l'immunité.

#### BIBLIOGRAPHIE

1. P. GIROUD. — *C. R. Soc. Biol.*, 1941, CXXXV, 1296.
  2. P. GIROUD et R. MARTIN. — *Bull. Soc. Path. exot.*, 1940, XXXIII, 336.
  3. P. GIROUD et R. PANTHIER. — *Bull. Soc. Path. exot.*, 1939, XXXII, 404; *C. R. Soc. Biol.*, 1939, CXXXI, 987.
  4. P. GIROUD. — *C. R. Soc. Biol.*, 1938, CXXVII, 397.
- G. CLAVERO et F. PÉREZ GALLARDO. — *Revista de Sanidad e Higiene Publica*, déc. 1942.

#### NOTE SUR 15 CAS DE LÈPRE OBSERVÉS AU SERVICE DES CONTAGIEUX DU VAL-DE-GRACE CHEZ DES SÉNÉGALAIS

Par M. POIRIER (\*)

Pendant l'année 1941, il nous a été donné d'observer 15 cas de lèpre chez des Sénégalais. Parmi ces Sénégalais qui venaient tous des camps de Prisonniers, 8 étaient originaires de la Côte d'Ivoire

(\*) Séance du 13 janvier 1943.

et 7 du Soudan. Nous avons relevé 5 cas de lèpre cutanée et 10 cas de lèpre nerveuse. Nous noterons la coexistence chez le même malade d'une lèpre cutanée et d'une péritonite tuberculeuse à forme ascitique. Le B. de HANSEN a été trouvé dans 4 cas sur 15 dans l'exsudat nasal des malades. La réaction de B.-W. pratiquée systématiquement a été négative chez tous les malades. On a signalé quelquefois la positivité du B.-W. chez des lépreux typiques, surtout si l'on emploie des réactions au sang frais. Les méthodes employées dans l'occurrence étaient le B.-W. au sérum chauffé (type CALMETTE-MASSOL) et les 2 réactions de floculation MEINICKE et de KAHN. Les lèpres cutanées étaient caractérisées par la présence de macules pigmentaires de couleur brun sombre, et des macules achromiques. Elles siégeaient, dans tous les cas, à la face, aux membres supérieurs et aux jambes. Il a été observé de l'anesthésie à la piqûre chez presque tous ces malades, surtout au niveau des macules achromiques.

Les formes nerveuses ont été les plus fréquentes et se sont caractérisées par des troubles dans la sphère du nerf cubital. Un de nos malades a présenté une forme particulièrement typique et nous reproduisons son observation.

Le tirailleur M..., originaire du Soudan, entre à l'hôpital avec le diagnostic « atrophie musculaire de la main droite, Lèpre ? » L'examen clinique montre un début d'atrophie d'ARAN-DUCHESNE localisée à la main droite avec ébauche de griffe cubitale. L'atrophie musculaire est surtout nette au niveau des interosseux. Présence d'anesthésie de type syringomyélique dans le domaine de C 8 D 1 (sphère du cubital). Le nerf cubital est nettement palpable dans la gouttière épitrochléoolécranienne. Les réflexes tendineux sont normaux, le Babinski est en flexion. Il y a des douleurs spontanées et des sensations paresthésiques dans tout le domaine du cubital droit. Rien aux autres appareils. En particulier, il y a lieu de souligner l'intégrité de l'appareil respiratoire. La recherche du B. de HANSEN a été positive dans le mucus rhino-pharyngé après absorption d'iode de potassium.

Tous les malades ont été traités par la méthode que M. MONTEL a décrite à Saïgon (injection intraveineuse de solution à 1/100 de bleu de Méthylène), avant leur évacuation sur Marseille aux fins de rapatriement.

*Hôpital Militaire du Val-de-Grâce,  
Service des Contagieux.*

INOCULATION D'UN OU DE PLUSIEURS TRYPANOSOMES  
A LA SOURIS

Par J. BROWAEYS (\*)

Les méthodes employées jusqu'ici pour l'isolement d'un trypanosome étaient soit l'ancienne technique de LINDER : recherche d'une goutte déposée sur une lamelle et contenant un seul trypanosome, soit celle de l'isolement dans un segment de capillaire dont on sectionne la partie intéressante. TOPACIO (4) a donné en outre, en 1933, un nouveau procédé d'isolement sur une languette de cellophane.

L'usage d'un micromanipulateur rend les choses certainement plus aisées et plus précises. Ayant la possibilité d'effectuer rapidement, avec le micromanipulateur à pantographe des isollements d'un ou plusieurs parasites, nous avons étudié les résultats que l'on pouvait obtenir par l'injection d'un nombre connu de germes à la souris.

L'isolement est pratiqué comme d'habitude sous l'huile de paraffine. Une première goutte contient le sang de la souris infectée dilué dans du sérum de lapin liquide; cette solution a le double avantage d'agglutiner les globules rouges, ce qui libère en partie les Trypanosomes et d'être un excellent milieu de conservation, puisque les flagellés s'y maintiennent vivants pendant 24 heures et plus.

Ayant aspiré un nombre voulu de Trypanosomes, dans la pipette, on passe celle-ci dans une goutte de sérum où on les expulse doucement. Après avoir déplacé légèrement la pipette on reprend un à un les parasites par aspiration; ceci permet de s'assurer de leur nombre et de ne pas les laisser trop près de l'index d'huile. Finalement on laisse pénétrer le contenu entier de la petite goutte dans le capillaire, ce qui amène l'index à 2 cm. environ de l'embouchure. De cette façon, même si, au cours de l'inoculation, l'effilure se brise, il n'y a aucune chance d'éliminer les trypanosomes. La pointe sera choisie suffisamment grosse et la souris ayant été épilée et sa peau légèrement entamée, il ne restera plus qu'à faire pratiquer l'inoculation par un aide en s'aidant d'une grosse seringue reliée au caoutchouc de la pipette. On attend que toute l'huile soit sortie de la pipette avant de retirer l'aiguille.

L'ensemble de la manipulation est commode et ne dépasse pas

(\*) Séance du 13 janvier 1943.

un quart d'heure lorsqu'on en a l'habitude, elle ne paraît pas en outre devoir léser les trypanosomes dont on peut contrôler la réinjection dans une autre goutte.

Cependant, comme les autres auteurs, nous avons eu quelques résultats négatifs avec 1 et 2 trypanosomes. PROWAZEK (1), opérant sur 4 souches non spécifiées, obtint sur 31 cas 10 cas positifs. OEHLER (2) avec *Tr. rhodesiense* obtint par inoculation d'un seul trypanosome une incubation variable de 15 à 18 jours avec ensuite diminution périodique de la quantité de parasites dans le sang.

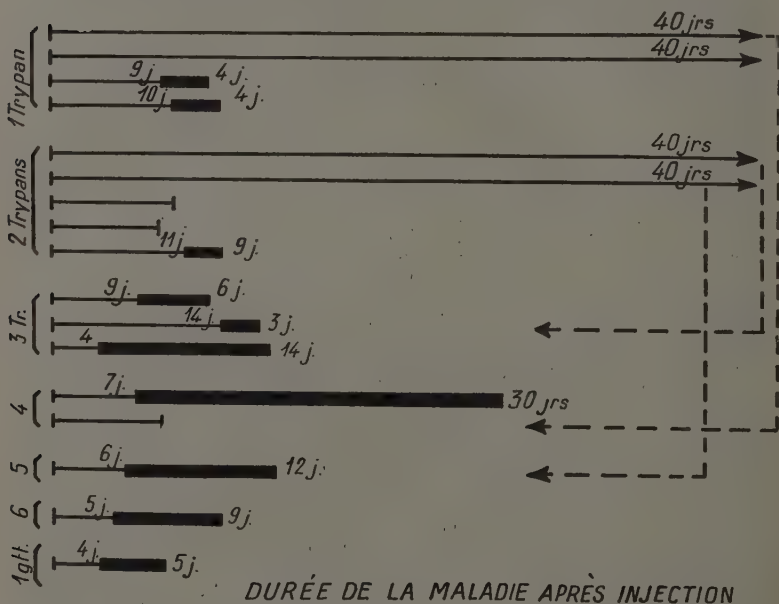


Fig. 1. — Trypanosomiase expérimentale de la souris par *T. brucei*; Durée de la maladie en fonction du nombre de Trypanosomes inoculés.

HENNINGFELD (3) utilisant les *Tr. equiperdum* et *brucei* atteint dans les meilleures conditions par injection intrapéritonéale, d'un seul trypanosome, 70 o/o de cas positifs. Cet auteur remarqua, en outre, que l'incubation avec *Tr. equiperdum*, qui en injection normale, durait 1 jour 1/2, se trouvait augmentée de plus du triple dans les infections produites par un unique flagellé. Avec le *Tr. brucei* l'écart est noté plus petit, cependant l'auteur constate sur

cinq souris une incubation quelque peu plus longue que la normale.

Nous avons essayé de reprendre ces expériences afin de préciser la durée et les modalités des infections en employant la souche de *Tr. brucei* de l'Institut Pasteur. Cette souche employée était moyennement virulente et tuait la souris en 9 jours environ. Nous avons fait varier le nombre des Trypanosomes injectés et nous avons pratiqué des injections sous-cutanées ce qui se rapproche davantage de l'infection naturelle.

Le Tableau précédent résume les résultats des expériences : les traits fins indiquent que la souris n'a pas de Trypanosomes dans le sang, les traits forts que la souris est visiblement infectée.

Les chiffres 1, 2, 3, 4, 5, 6 indiquent le nombre de parasites inoculés.

La dernière souris a été injectée avec une goutte de sang au cours des expériences.

*Les cas positifs* montrent que la période d'incubation diminue en général quand le nombre de parasites injectés augmente. Sa durée se rapproche progressivement de la durée moyenne d'incubation obtenue, chez une souris inoculée, comme d'habitude, avec une goutte de sang riche en parasites.

*La durée totale de la maladie* ne semble pas au contraire suivre cette progression. Ainsi nous voyons qu'une des deux souris qui ont reçu 4 trypanosomes a présenté une maladie à évolution que l'on peut qualifier de chronique ; on a constaté d'ailleurs chez elle des périodes pendant lesquelles les trypanosomes diminuaient notablement. Le moins que l'on puisse dire d'après ces expériences est que la durée de la maladie ne semble pas être fonction du nombre de trypanosomes injectés.

*Les cas négatifs* sont d'interprétation délicate. Avec plus de 2 trypanosomes, sauf un cas douteux, toutes les souris ont été infectées. Avec 1 et 2 trypanosomes nous avons eu plusieurs cas négatifs. Pensant à la possibilité d'une immunité des souris nous avons réinjecté celles-ci avec 3, 4 et 5 trypanosomes et nous avons cette fois obtenu une infection.

Il faut rapprocher ces faits des résultats obtenus antérieurement par les précédents auteurs qui montrent que même dans les meilleures conditions avec une inoculation intrapéritonéale, les résultats positifs ne dépassent pas 70 o/o. En outre l'inoculation sous-cutanée est moins propice aux infections, mais peut-être aussi est-il permis d'envisager d'autres hypothèses, en particulier : soit l'impossibilité de se multiplier de certains trypanosomes, soit une impossibilité mécanique s'opposant au dégagement du parasite, après son inoculation.

*Institut Pasteur : Services de M. le Prof. ROUBAUD  
et de M. DUJARRIC DE LA RIVIÈRE.*

## BIBLIOGRAPHIE

- (1) PROWASECK. — Ueber eine Trypanosomen Stamme. *Centrbl. f. Bakt.*, I Abt., t. LXVIII, 1913, pp. 498-501.
- (2) OEHLER. — Ueber die gewinnung einer Trypanosomen Stamme durch Einzelubertragung. *Centrbl. f. Bakt.*, I Abt., t. LXVII, 1913, pp. 569-571. *Id.*, Bd 70, 1913, pp. 110-111.
- (3) HENNINGFELD. — Ueber die Isolierung Einzelner Trypanosomen. *Centrbl. f. Bakt.*, I Abt., t. LXXIII, 1914, pp. 228-240.
- (4) TOPACIO. — *Philippine Journal of Sciences*, t. LI, 1933, pp. 631-635.

## ÉTUDES SUR LES MOUSTIQUES DE LA CRAU.

### III. — RECHERCHES EXPÉRIMENTALES SUR LES PEUPLEMENTS HALOPHILES DU DELTA DU RHONE

Par E. ROUBAUD et M. TREILLARD (\*)

Deux espèces d'Aëdines bien connues pour leurs préférences halophiles sont particulièrement répandues en Crau et en Camargue : l'*Aëdes (Ochlerotatus) detritus* Hal. et l'*Aëdes caspius* Pallas. Nous avons déjà donné (1) quelques précisions sur les conditions de développement de la première espèce dans les mares salées littorales. L'*Aëdes caspius* se trouve généralement associé à l'*Aëdes detritus* dans ces gîtes d'eau saumâtre, mais les deux espèces ne se trouvent pas étroitement cantonnées dans les régions salées côtières. On les retrouve également à grande distance dans l'intérieur de la Crau où elles constituent, la seconde surtout, les espèces dominantes parmi les Culicides infestant partout cette région.

L'existence de l'*Aëdes detritus* et de l'*Aëdes caspius* au sein des peuplements boisés développés en bordure des stagnations d'eau douce à plus d'une vingtaine de kilomètres de distance des gîtes salés côtiers, comme par exemple dans les boisements des domaines de Pernes et d'Amphoux, posait un problème important à résoudre, en premier lieu, au point de vue de la réalisation des mesures de contrôle anti-moustiques projetées. S'agissait-il d'une migration active ou d'un transport artificiel, à la faveur des vents, d'individus issus des gîtes de la région côtière, ou bien au contraire ces représentants des espèces halophiles dispersés à l'intérieur de la Crau provenaient-ils de développements sur place, en eau douce, et sans aucun rapport avec les zones saumâtres de la côte? Nous avons tenté d'apporter une solution à cette question.

(\*) Séance du 10 mars 1943.

(1) Ce *Bulletin*, t. XXXVI, 1943, p. 94.

L'hypothèse d'une migration à grande distance, vers l'intérieur, des moustiques côtiers, lorsqu'il s'agit des espèces en question, peut, certes, paraître fondée. L'*Aedes detritus* fait en effet partie, avec le *caspius*, de ces Aëdines dont le rayon étendu des déplacements possibles a été déjà bien reconnu. Les recherches effectuées en Angleterre par les différents collaborateurs aux études anti-moustiques effectuées à l'île de Hayling (1) établissent que ces deux Aëdines sont susceptibles de voler à une distance de plus de deux milles et d'infester des lieux plus ou moins éloignés de leurs gîtes de développement. La plaine stérile et dénudée que constitue la Crau non irriguée, à peu près dépourvue d'obstacles naturels propres à enrayer les déplacements des moustiques, permet, en théorie, d'entrevoir comme réalisables des migrations plus ou moins lointaines des deux espèces, qu'il s'agisse de populations issues des gîtes saumâtres de la région de Fos-sur-Mer, au sud de la Crau, ou bien des cuvettes salées éparses vers l'ouest, dans les zones à salicornes de la Camargue. En particulier, le concours de cette dernière région à l'infestation en Aëdines des territoires de la Crau occidentale, bordant la rive gauche du grand Rhône, n'apparaît guère douteux.

Mais la question qui se pose apparaît surtout de savoir si cet apport en moustiques halophiles exogènes doit être considéré, pour la Crau de l'intérieur, comme l'élément le plus important, sinon exclusif, de son infestation en Aëdines halicoles, ou bien, au contraire, si cet apport exogène ne représente qu'un constituant secondaire de l'infestation locale, cette dernière étant entretenue fondamentalement par des développements locaux en eau douce des deux espèces halophiles. C'est ce que nous allons examiner, en limitant d'abord la présente étude au cas de l'*Aedes detritus*.

#### DIFFÉRENCIATION MORPHOLOGIQUE

##### DES PEUPELEMENTS DE L'« AÈDES DETRITUS » :

##### PEUPELEMENTS HALOPHILES ET PEUPELEMENTS D'EAU DOUCE

Jusqu'ici, nous n'avons pu déceler, dans la Crau intérieure, l'existence de gîtes de développement en eau douce pour l'*Aedes detritus*. De tels gîtes n'ont d'ailleurs été que rarement signalés pour cette espèce par les auteurs. Pourtant, en Tunisie, J. COLAS-BELCOUR (2) en a rencontré des larves dans une flaque d'eau de jardin, dans l'oasis de Tozeur, et son existence dans les oasis

(1) *Fifth Report of the Hayling Island Mosquito Control*, mai 1925, janv. 1927.

(2) *Arch. Inst. Pasteur Tunis*, t. 20, avril 1931, p. 66-72.

d'Algérie, de Tripolitaine et d'Égypte, a été signalée à différentes reprises (1). Nous avons quelques raisons de suspecter l'existence de développements en eau douce, dans les stations boisées de l'intérieur de la Crau, où l'*Aëdes* est couramment rencontré à l'état de moustique ailé. Ces *Aëdes detritus* de l'intérieur, qui sont relativement abondants, par exemple, dans les halliers et sous les ombrages denses du domaine de Pernes, y semblent, en toute vraisemblance, constituer un peuplement indépendant des *detritus* de la région côtière. Ils se présentent en effet sous une livrée nettement distincte de celle des représentants de l'espèce qui peuplent le littoral de la Crau. Alors que chez ces derniers la surface du corps, des pattes et des ailes, se trouve abondamment recouverte d'une poussière remarquablement dense d'écailles pâles, ce revêtement est beau-

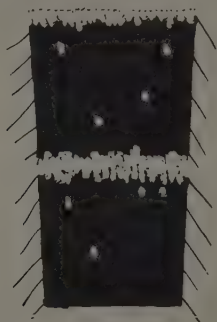


Fig. 1.



Fig. 2.

coup plus clairsemé chez l'*Aëdes detritus* de l'intérieur. L'examen de la surface dorsale des segments abdominaux est surtout caractéristique à cet égard. Chez les individus provenant des régions salées côtières l'abdomen est dorsalement revêtu, dans les deux sexes, d'une pulvérulence blanchâtre (fig. 2) offrant un peu l'aspect d'une efflorescence de moisissure légère, qui masque le fond brun noirâtre des segments. Ce caractère est constant, aussi bien chez *Aëdes detritus* des régions salées méridionales que chez les *Aëdes detritus* provenant des salines de l'ouest de la France (Vendée).

Au contraire, chez les individus provenant de l'intérieur de la Crau, la très grande rareté des écailles blanches du revêtement dorsal laisse apparaître, nette et franche, la couleur noire des segments et leur annelure blanche transversale (fig. 1).

(1) E. SEGUY. *Les Moustiques de l'Afrique Mineure, de l'Égypte et de la Syrie*, Paris, 1924.

On pouvait se demander si les différences observées quant à l'abondance relative du revêtement d'écailles blanches n'étaient pas liées aux conditions du développement larvaire et à l'influence de la salure. Afin de trancher la question, nous avons élevé en eau douce, à Paris, des larves d'*Aedes detritus* issues de pontes déposées expérimentalement par des femelles originaires des eaux salées de Fos, pourvues d'un revêtement abdominal dense d'écailles blanches. Les imagos obtenus de cet élevage artificiel en eau douce se sont montrés pourvus d'un revêtement d'écailles blanches moins développé que celui des moustiques naturels, mais cependant plus abondant que celui des formes de l'intérieur.

En second lieu, nous avons élevé comparativement en eau douce, et en eau salée provenant des gîtes naturels de Fos-sur-Mer, des larves issues de pontes déposées expérimentalement par des femelles originaires de l'intérieur de la Crau, dont le revêtement d'écailles blanches est tout à fait clairsemé. Les adultes obtenus dans les deux conditions se sont montrés exactement semblables aux parents et pourvus seulement de quelques écailles pâles disséminées à la surface dorsale des segments.

Ces expériences nous paraissent démontrer que la densité relative des écailles blanches ne dépend pas des influences extérieures ; elle se manifeste comme un attribut héréditaire, pouvant permettre de caractériser des peuplements racialement distincts dans le domaine de l'espèce. Jusqu'ici, il n'a pas été possible de différencier sur d'autres bases les peuplements d'*Aedes detritus* originaires des régions salées côtières, par rapport aux peuplements de l'intérieur. Mais, compte tenu de la marge des variations possibles dans le revêtement des écailles du corps, nous pensons que les peuplements à haute densité d'écailles blanches, recouvrant d'une sorte de pulvérulence continue la surface dorsale de l'abdomen, comme on l'observe dans les régions côtières, appartiennent à un biotype distinct de celui des peuplements observés dans l'intérieur. Ces derniers, qui se différencient tout de suite des précédents par le faible développement du revêtement d'écailles blanches, nous apparaissent comme devant être rapportés à un biotype spécial, localisé dans les régions éloignées de la mer, et n'ayant plus habituellement de rapports avec les gîtes d'eau saumâtre. Il s'agit d'un biotype d'eau douce, dont les gîtes demeurent d'ailleurs à découvrir parmi les multiples foyers de développement d'*Aedines* des parties boisées de la Crau. Quant aux représentants du biotype salin, à forte pulvérulence, nous n'en avons jamais décelé à grande distance de la mer, ce qui ne permet pas de penser à des migrations importantes des moustiques côtiers vers l'intérieur du pays.

En résumé, si l'on peut considérer comme possible la dispersion dans les régions salées de la Crau et de la Camargue de certains des *Aedes detritus* développés dans les gîtes d'eau saumâtre des régions côtières, cette dispersion ne paraît jouer dans l'infestation de l'intérieur du pays qu'un rôle secondaire. Dans les régions éloignées de la mer, l'*Aedes detritus* apparaît infester endémiquement certains boisements locaux. Ces peuplements de l'intérieur se montrent distincts morphologiquement de ceux des régions saumâtres. Il paraît s'agir de biotypes spéciaux, différenciables par la densité relative du revêtement d'écailles pâles à la surface dorsale de l'abdomen. Le biotype à écailles rares représente apparemment un biotype d'eau douce, sans rapports avec les développements de moustiques à écailles denses des régions salées littorales.

RECHERCHES SUR LA NUTRITION  
DES RÉDUVIDÉS HÉMOPHAGES  
III. — ALIMENTATION ARTIFICIELLE  
DE *TRIATOMA INFESTANS* KLUG  
AU MOYEN DE SANG DÉFIBRINÉ HÉMOLYSÉ

PAR PIERRE NICOLLE et MARGUERITE LWOFF (\*)

Y.C.

Nous avons fait connaître dans deux mémoires parus ici même (1), (2) les résultats pondéraux d'un élevage de *Triatoma infestans* nourri régulièrement sur le cobaye. Nous apportons aujourd'hui des documents qui concernent le développement du même insecte alimenté, dans des conditions expérimentales analogues, au moyen de l'appareil décrit récemment par l'un de nous (3), et nourri de sang extravasé, conservé plus ou moins longtemps à la glacière. L'ensemble de ces données doit servir de base et de points de comparaison à une étude, déjà largement amorcée, de la nutrition des Réduvidés hémophages.

(\*) Séance du 13 janvier 1943.

(1) NICOLLE (P.) et LWOFF (M.). Recherches sur la nutrition des Réduvidés hémophages. I. Développement des stades larvaires de *Triatoma infestans* Klug dans les conditions habituelles d'élevage. *Bull. Soc. Path. exot.*, 35, 1942, pp. 219-232.

(2) LWOFF (M.) et NICOLLE (P.). *Idem*. II. Besoins alimentaires des adultes de *Triatoma infestans* Klug dans les conditions habituelles d'élevage. Fécondité des femelles. *Bull. Soc. Path. exot.*, 36, 1943.

(3) NICOLLE (P.). Appareil pour l'alimentation artificielle des Réduvidés hémophages. *Bull. Soc. Path. exot.*, 34, 1941, pp. 179-184.

## Technique.

1° *Insectes*. — Les triatomés ont été traités tout comme dans l'élevage sur l'animal ; nous y reviendrons brièvement. Des lots de larves de chaque stade — une centaine par lot environ au départ de l'expérience — sont sollicités de se nourrir à intervalles régu-

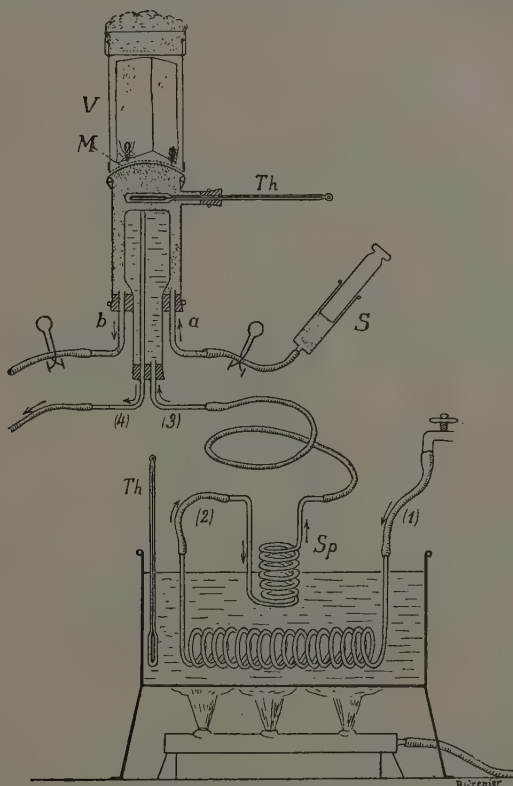


Fig. 1. — Appareil pour l'alimentation artificielle des Réduvidés hémophages.  
D'après P. NICOLLE, 1941.

liers ; les lots sont pesés avant, immédiatement après et 24 heures après le repas de telle sorte que l'on soit constamment renseigné sur l'importance moyenne des repas et l'élimination qui les suit.

Les larves sont conservées dans de grands tubes à essais (22 cm.  $\times$  22 mm.) munis de papier buvard et maintenus très

propres ; on a soin en particulier de toujours changer le papier buvard le lendemain d'un repas.

Les mues sont relevées chaque jour. Les larves nouvelles sont pesées et rassemblées à part ; elles constituent un nouveau lot qui sera alimenté à son tour.

Au cours de cet élevage, les insectes étaient placés dans une étuve à  $26^{\circ} \pm 1^{\circ} \text{C}$ . où l'on entretenait une humidité contrôlée de 70 à 80 o/o environ.

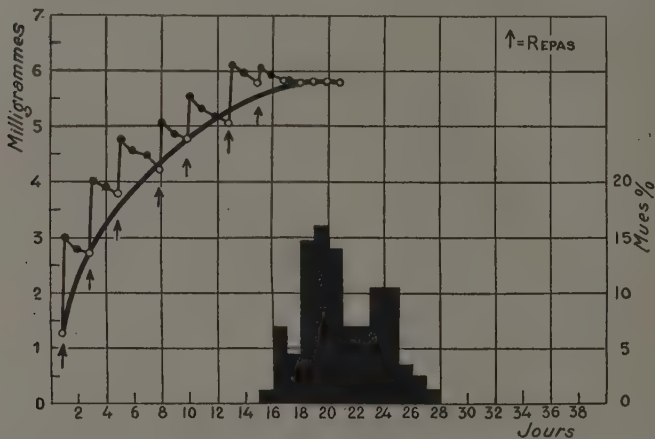


Fig. 2. — *Triatoma infestans*. 1<sup>er</sup> stade larvaire (T<sub>1</sub>). Variations du poids moyen d'un individu, du premier repas à la fin des mues, pour un lot de 125 larves. En gros trait, jalonné de points creux : poids successifs de l'insecte avant les repas. En trait fin jalonné de points pleins : courbe des repas et de l'élimination. Les flèches indiquent les repas successifs. En ordonnées, les milligrammes. En abscisses, les jours. Les pourcentages quotidiens des mues sont figurés par les colonnes noires. Température  $26 \pm 1^{\circ} \text{C}$ .

2<sup>o</sup> *Appareil*. — Nous ne décrivons pas ici l'appareil utilisé, qui a fait l'objet d'une publication particulière (1) à laquelle nous prions le lecteur de se reporter, et dont nous reproduisons le schéma (fig. 1). Rappelons néanmoins que le principe de cet appareil consiste en l'utilisation du thermotropisme des triatomes : ceux-ci viennent absorber un liquide tiédi par un courant d'eau et qui leur est présenté dans un manchon de verre fermé par une membrane de caoutchouc. Nous insisterons sur les manipulations nécessitées par les expériences elles-mêmes.

Il est essentiel de faire absorber aux insectes un aliment aussi

(1) P. NICOLLE. *Loc. cit.*

dépourvu que possible de bactéries. Le liquide (sang, sérum, etc...) est choisi stérile. Mais, afin d'éviter toute souillure, l'appareil est stérilisé de la manière suivante avant chaque repas. Une solution de permanganate de potassium à 1 o/o est introduite dans le manchon ; on laisse en contact quelques minutes ; puis, à l'aide d'une seringue stérilisée, on rince à l'eau physiologique stérile jusqu'à complète élimination du permanganate. Quand on juge ce rinçage

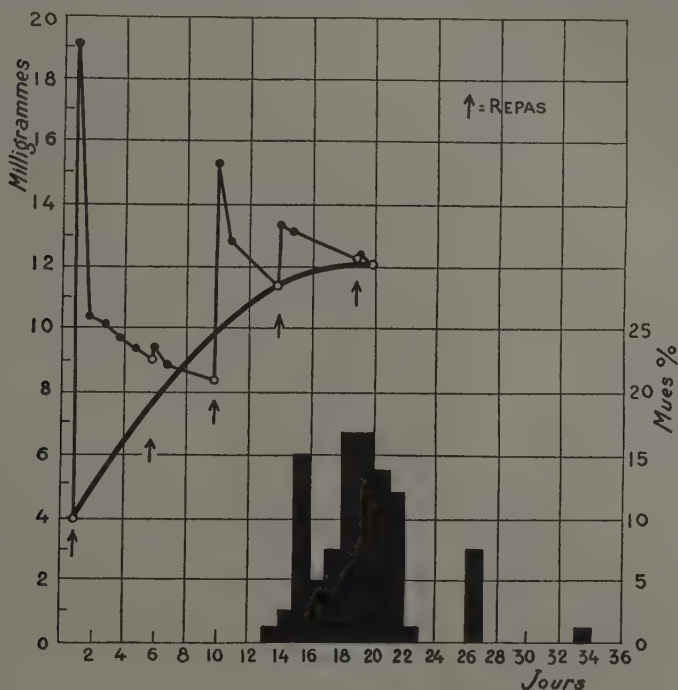


Fig. 3. — *Triatoma infestans*. 2<sup>e</sup> stade larvaire (T<sub>2</sub>). V. la légende de la figure 1. Lot de 84 larves.

suffisant, avec une seringue stérilisée, on introduit le liquide nutritif. On chasse l'air soigneusement ; on fait passer le courant d'eau chaude et dès que la température approche de 40° on met en place le cylindre de verre contenant les larves. On peut faire l'obscurité à l'aide d'un tissu de couleur foncée, mais cette précaution n'est pas toujours nécessaire si l'expérience est faite dans un endroit peu éclairé.

La surveillance des insectes est facile et l'on peut juger sans difficulté de leur appétit et de leur état de réplétion. Au cours du

repas, il faut contrôler avec soin la température du liquide qui ne doit pas dépasser 43° à 44° C.

3° *Liquide nutritif*. — Pour nous placer dans des conditions aussi favorables que possible, nous eussions aimé offrir aux insectes, pour chaque repas, du sang fraîchement prélevé ; mais, dans les circonstances actuelles, ce projet a dû être abandonné et les triatomes ont été nourris avec du sang conservé plus ou moins longtemps à la glacière. Nous avons utilisé le sang défibriné de divers animaux : cheval, chien, lapin. Nous avons au début donné la préférence au sang de cheval comme étant plus facile à se procurer. Mais l'ingestion de sang de cheval ayant été suivie dans quelques cas d'une mortalité brutale et massive, nous lui avons substitué le sang de chien ou le sang de lapin avec lesquels nous n'avons jamais eu à déplorer le même inconvénient.

Le sang, prélevé stérilement au cœur ou à la carotide, est défibriné sur billes de verre et conservé à la glacière. Avant l'emploi, il est hémolysé par congélation et décongélation successives. Il n'est pas possible en effet d'utiliser le sang défibriné tel quel car, dans l'appareil, les globules rouges se sédimentent assez rapidement.

### Développement des insectes.

1<sup>er</sup> stade larvaire ( $T_1$ ). — Le lot se composait de 125 larves écloses d'œufs provenant de femelles nourries sur cobaye. Au début de l'expérience, le poids moyen d'un  $T_1$  était 1 mg. 25.

Le premier repas a été donné le 12 mai 1941, le dernier le 26 mai, les autres s'échelonnant entre ces deux dates tous les 2 à 3 jours environ ; il y a eu en tout 7 repas effectifs ; on peut se rendre compte de leur importance en se reportant à la figure 2. Le poids moyen d'un  $T_1$  à jeun est passé de 1 mg. 25 à 5 mg. 75. Une larve a ingéré en moyenne au total 6 mg. 96 de sang ; l'élimination a été remarquablement faible : 2 mg. 42 (v. fig. 2).

Il est à remarquer que les insectes n'ont pas pris, comme cela s'observe le plus fréquemment, un repas énorme suivi d'autres de moindre importance ; si leur premier repas a été un peu plus abondant que les autres, ceux-ci, à l'exception du 7<sup>e</sup>, ont été assez semblables. Or, ce fait ne peut pas être attribué au mode d'alimentation des larves ainsi que le montrera l'étude des stades suivants. Il doit tenir plutôt à l'état des insectes au moment de leur premier repas.

La période de mue a commencé le 26 mai, 14 jours après le 1<sup>er</sup> repas ; à ce moment, en raison d'une forte mortalité due, comme nous l'avons déjà dit, à l'utilisation de sang de cheval, le lot était réduit à 87 larves. La période de mue s'est étendue sur 13 jours, du 26 mai au 7 juin. Une mort accidentelle mise à part, 86 larves sur 86 ont mué ; les larves du 2<sup>e</sup> stade pesaient en moyenne 5 mg. (v. Tableau II).

2<sup>e</sup> stade larvaire ( $T_2$ ) (v. fig. 3). — Le lot comprenait 84 larves d'un poids moyen de 3 mg. 97 ; le 1<sup>er</sup> repas a eu lieu le 12 juin 1941, le

5<sup>e</sup> et dernier le 30 juin, l'intervalle entre 2 repas consécutifs étant de 4 à 5 jours. Le premier repas a été extrêmement important; le poids moyen d'une larve est passé de 3 mg. 97 à 19 mg. 13; le 2<sup>e</sup> repas fut insignifiant; le 3<sup>e</sup>, plus abondant: 8 mg. 4 à 15 mg. 3; le 5<sup>e</sup>, pour ainsi dire nul. Le poids moyen d'un T<sub>2</sub> à jeûn a atteint, à la fin de l'observation, 12 mg. 1. La quantité totale de sang ingérée a été en moyenne de 24 mg. 5 par larve; la quantité totale moyenne de matière éliminée, 14 mg. 3.

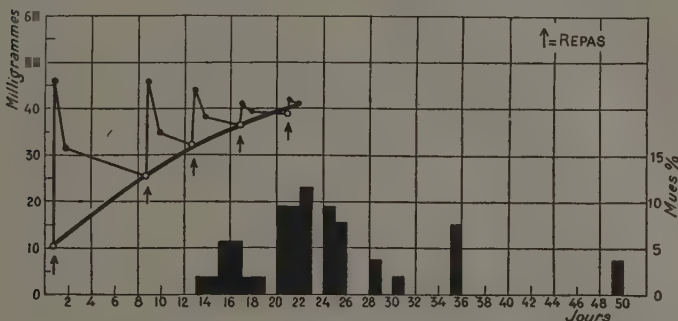


Fig. 4. — *Triatoma infestans*. 3<sup>e</sup> stade larvaire (T<sub>3</sub>). V. la légende de la figure 1. Lot de 76 larves.

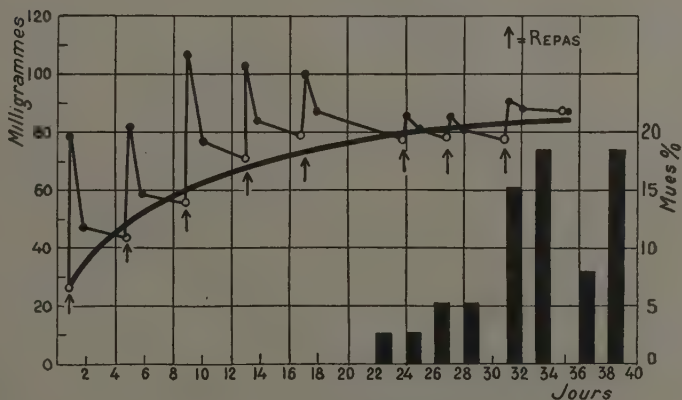


Fig. 5. — *Triatoma infestans*. 4<sup>e</sup> stade larvaire (T<sub>4</sub>). V. la légende de la figure 1. Lot de 41 larves.

La première mue est apparue le 13<sup>e</sup> jour; 4 morts s'étant produites avant la période de mue, il restait 81 larves. 78 ont mué; 2 sont mortes. La plus grande partie des insectes avaient mué le 22<sup>e</sup> jour; il s'est encore produit 6 mues le 26<sup>e</sup>, puis 1 mue le 33<sup>e</sup> jour. 96 o/o des T<sub>2</sub> ont mué donnant naissance à des T<sub>3</sub> d'un poids moyen de 11 mg. 1 v. Tableaux I et II).

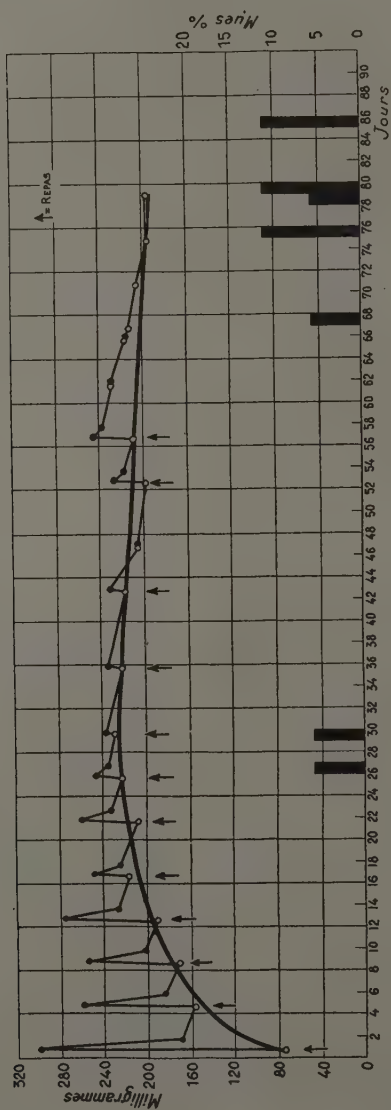


Fig. 6. — *Triatoma infestans*. Stade nymphal (T<sub>3</sub>). V. la légende de la figure 1. Lot de 24 nymphes.  
Noter la durée inusitée du stade nymphal et le nombre (12) des repas.

3<sup>e</sup> stade larvaire ( $T_3$ ) (v. fig. 4). — Lot de 76  $T_3$ . Le 1<sup>er</sup> repas eut lieu le 8 juillet, le 5<sup>e</sup> et dernier le 28 juillet. Au 1<sup>er</sup> repas, le plus important, le poids moyen des larves est passé de 10 mg. 4 à 45 mg. 55, au 2<sup>e</sup> de 25 mg. 1 à 45 mg. 7, au 3<sup>e</sup> de 32 mg. 2 à 43 mg. 7; les 2 autres repas furent peu abondants. Le poids moyen d'une larve à jeûn, de 10 mg. 4 a atteint 39 mg. 2. Au cours des repas successifs, une larve a ingéré en moyenne 73 mg. 5 et éliminé 42 mg. 9.

Les premières mues se sont produites le 13<sup>e</sup> jour; les dernières le 35<sup>e</sup> jour; au début de la période des mues, il restait 52 larves, 14 étaient mortes après l'absorption de sang de cheval et 12 avaient été éliminées après constatation du refus de nourriture. On a obtenu 44 larves du 4<sup>e</sup> stade; il y a eu 2 morts pendant la période de mue, et 6 larves n'avaient pas encore mué à la fin de l'observation, le 50<sup>e</sup> jour; le pourcentage de mues à ce stade a donc été de 84,5. Les larves du 4<sup>e</sup> stade venant de muer pesaient en moyenne 32 mg. 3 (v. Tableaux I et II).

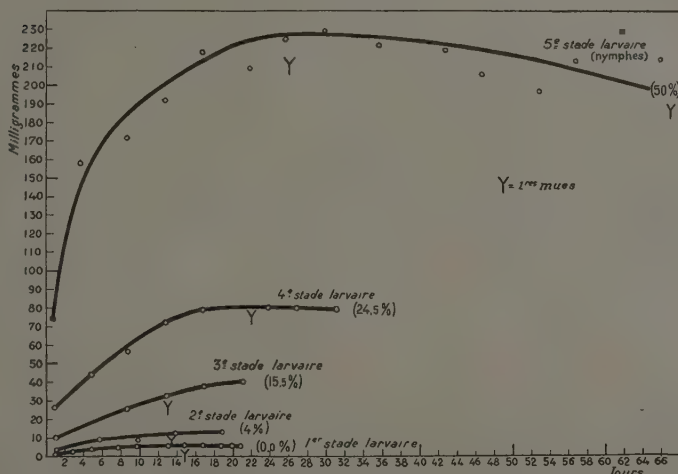


Fig. 7. — *Triatoma infestans*. Augmentation comparée du poids moyen d'une larve aux différents stades. Les points indiquent le poids avant le repas;  $\gamma$  = la première mue du lot; au stade nymphal, le premier  $\gamma$  correspond à la naissance de 2 mâles non viables, le deuxième à l'ensemble des autres mues (v. page 162). Le chiffre entre parenthèses est le pourcentage de larves n'ayant pas mué à la fin de l'observation. En ordonnées, les poids en milligrammes. En abscisses, les jours. Tous les lots ont été gardés à l'étuve à  $26 \pm 1^\circ \text{C}$ .

4<sup>e</sup> stade larvaire ( $T_4$ ) (v. fig. 5). — Le lot était constitué par 41 larves pesant en moyenne 26 mg. 4. Le 1<sup>er</sup> repas est donné le 11 août 1941, le 8<sup>e</sup> et dernier le 10 septembre; le 1<sup>er</sup> (26 mg. 4 à 79 mg.) et le 3<sup>e</sup> (56 mg. 2 à 107 mg. 3) ont été les plus importants; les 3 derniers insignifiants. Le poids moyen d'une larve est passé de 26 mg. 4 à 87 mg. 1. La quantité totale de sang ingérée fut de 220 mg. 9 et la quantité de matière éliminée, 160 mg. 1.

La première mue eut lieu le 22<sup>e</sup> jour, les dernières, le 38<sup>e</sup> jour. 3 larves ayant été éliminées après le 1<sup>er</sup> repas, il y eut, sur 38 larves : 28 mues, 2 morts, 1 mort pendant la mue et 7 larves n'ayant pas mué à la fin de l'observation, le 40<sup>e</sup> jour. Le pourcentage des mues à ce moment a donc été de 73,7. Les nymphes nouvellement écloses pesaient en moyenne 77 mg. 3.

5<sup>e</sup> stade larvaire (T<sub>5</sub>) (v. fig. 6). — Le lot comprenait 24 nymphes d'un poids moyen de 74 mg. 8. Le premier repas a été donné le 29 septembre, le dernier le 24 novembre, 57<sup>e</sup> jour de l'observation. 12 repas effectifs ont eu lieu en tout. Au 1<sup>er</sup>, de beaucoup le plus abondant, le poids des nymphes est passé en moyenne, de 74 mg. 8 à 298 mg. 8 qui

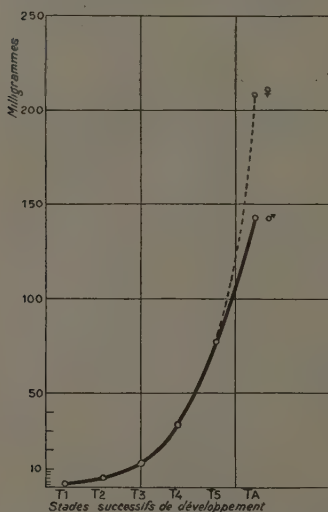


Fig. 8. — Croissance de *Triatoma infestans* nourri artificiellement de sang défibriné aux différents stades du développement. Chaque point représente le poids moyen d'une larve venant de muer. Noter la différence de poids entre mâle et femelle. En ordonnées, les poids en milligrammes ; en abscisses, les stades successifs du développement. T<sub>A</sub> = adulte.

a été le poids le plus élevé atteint après repas ; le 2<sup>e</sup> (157 mg. 6 → 259 mg. 5), le 3<sup>e</sup> (171 mg. 1 → 254 mg. 2) et le 4<sup>e</sup> (191 mg. 1 → 275 mg. 7) ont été encore assez notables ; les autres, à l'exception du 6<sup>e</sup> (209 mg. 8 → 261 mg. 1) furent presque nuls. Malgré le peu d'importance des repas à partir du 5<sup>e</sup> et la longueur de l'observation (plus de 80 jours), le poids moyen des nymphes s'est maintenu autour de 200 mg. ; le 79<sup>e</sup> jour, il était de 195 mg. La quantité de sang ingérée en moyenne par une nymphe fut de 718 mg. et la quantité de matière éliminée, 568 mg. 4.

A l'exception de 2 mâles, éclos les 26<sup>e</sup> et 29<sup>e</sup> jours et pesant respectivement 219 mg. 7 et 166 mg. 2 — et qui d'ailleurs sont morts peu après — la période de mue a commencé le 67<sup>e</sup> jour seulement. On a assisté à la naissance de 6 nouveaux mâles (8 au total) et 2 femelles. Les mâles pesaient en moyenne 142 mg. 2 et les femelles 208 mg. 6. Les autres nymphes sont mortes soit avant (4), soit pendant la période de mue. Le pourcentage de nymphes ayant mué a été 50 (v. fig. 6 et Tableaux I et II).

Sur les 8 mâles apparus : 2 sont morts prématurément, 2 présentaient des anomalies des ailes, des pattes ou des appendices buccaux ; les autres ont pris une ou deux fois une certaine quantité de sang ; des 2 femelles, l'une était anormale, l'autre a refusé obstinément de piquer. Il ne nous a donc pas été possible d'obtenir l'accouplement, ni la ponte.

Du premier repas des larves du premier stade à l'apparition des adultes il s'est écoulé (12 mai au 4 décembre) 6 mois et 23 jours — à  $26 \pm 1^{\circ} \text{C}$  —, mis à part les 2 mâles nés au bout de 5 mois et 13 jours et qui sont

morts peu après. Le tableau II et les fig. 7 et 8 mettent en évidence l'accroissement pondéral des triatomes. Des larves pesant en moyenne 2 mg. au premier stade ont atteint avant la mue imaginale 216 mg. La quantité totale de sang absorbé au cours des stades larvaires a été de 1.043 mg. et la quantité de matière éliminée 788 mg.

L'augmentation de poids d'un stade à l'autre a été : 150 o/o pour le deuxième, 121 o/o pour le troisième, 191 o/o pour le quatrième, 139 o/o pour le cinquième et 169 o/o pour les adultes femelles ; comme dans l'élevage sur cobaye, elle s'est montrée nettement inférieure pour les mâles et de 84 o/o seulement.

\* \*

La comparaison des résultats obtenus avec l'élevage sur animal et avec l'alimentation artificielle conduit aux constatations suivantes, résumées par le tableau III.

1° *Evolution pondérale.* — Les poids atteints par les insectes élevés sur cobaye d'une part, avec le sang conservé d'autre part, sont semblables (5 mg.) au deuxième stade larvaire et tout à fait comparables avec un léger avantage en faveur de l'élevage sur cobaye, aux troisième et quatrième stades ; ils sont nettement plus élevés au stade nymphal dans l'élevage sur cobaye (92 mg. 5 contre 77 mg. 3) ; il en est de même en ce qui concerne les adultes : 197 mg. contre 142 mg. pour les mâles et 228 mg. contre 208 mg. pour les femelles.

TABLEAU I

*Triatoma infestans*

*Poids total de sang absorbé et poids total de matière éliminée par une larve (moyenne d'un lot) au cours des différents stades larvaires d'un élevage artificiel.*

|                                                   | 1 <sup>er</sup> stade<br>larvaire | 2 <sup>e</sup> stade<br>larvaire | 3 <sup>e</sup> stade<br>larvaire | 4 <sup>e</sup> stade<br>larvaire | 5 <sup>e</sup> stade<br>larvaire |
|---------------------------------------------------|-----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|
| Quantité de sang absorbé<br>(en mg.) = A . . . .  | 6,96                              | 24,5                             | 73,5                             | 220,9                            | 718                              |
| Quantité de matière éliminée (en mg.) = E . . . . | 2,42                              | 14,3                             | 42,9                             | 166,1                            | 568,4                            |
| Rapport $\frac{E}{A}$ . . . . .                   | 0,34                              | 0,58                             | 0,58                             | 0,72                             | 0,79                             |

2° *Durée de l'évolution.* — Dans nos expériences d'alimentation sur cobaye, il s'est écoulé 5 mois et demi, du 1<sup>er</sup> repas des larves du premier stade à l'apparition des adultes, et 6 mois 2/3 dans les expériences d'alimentation avec le sang conservé, si l'on ne tient pas compte des deux premiers adultes non viables éclos au bout de 5 mois et demi environ. Cela représente donc un retard de plus d'un mois au détriment de l'élevage artificiel; ce retard s'est produit à peu près exclusivement au cours du stade nymphal où l'on a enregistré le plus grand retard à la mue : 67 jours au lieu de 21.

3° *Quantités absorbées et éliminées.* — Celles-ci ont été plus fortes dans l'élevage en conditions artificielles (1.043 mg. de sang absorbé, 788 mg. de matière éliminée) que dans les conditions naturelles (800 mg.-441 mg.). Cette différence est due pour la plus grande part à la longue durée du stade nymphal au cours duquel les insectes ont effectué 12 repas. Le pourcentage d'élimination a été plus faible dans l'élevage sur cobaye : 55 o/o contre 75 o/o.

4° *Délai d'apparition des mues.* — Aucune différence importante dans le délai d'apparition des premières mues pour les 1<sup>er</sup>, 2°

TABLEAU II

Évolution pondérale de *Triatoma infestans* en élevage artificiel.  
Poids moyen en milligrammes d'un individu de chaque stade  
et pourcentage d'augmentation.

|                                                             | Stades larvaires |         |         |         |         | Adultes |         |
|-------------------------------------------------------------|------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
|                                                             | 1 <sup>er</sup>  | 2°      | 3°      | 4°      | 5°      | ♂       | ♀       |
| Poids à l'éclosion et à la mue . . . . .                    | ≤ 2              | 5,0     | 11,1    | 32,3    | 77,3    | 142,2   | 208,6   |
| Poids avant le premier repas. . . . .                       | 1,25             | 3,97    | 10,4    | 26,4    | 74,8    |         |         |
| Poids avant la mue. .                                       | 5,9              | 12,9    | 34,5    | 87,7    | 215,9   |         |         |
| Augmentation de poids d'un stade au stade suivant . . . . . |                  | 3       | 6,1     | 21,2    | 45      | 64,9    | 131,3   |
| Augmentation o/o . .                                        |                  | 150 o/o | 121 o/o | 191 o/o | 139 o/o | 84 o/o  | 169 o/o |

et 3<sup>e</sup> stades larvaires (v. Tableau III). Pour le 4<sup>e</sup> stade, net retard de l'élevage artificiel : 22<sup>e</sup> jour au lieu du 13<sup>e</sup>, et surtout pour la naissance des adultes : 67<sup>e</sup> jour au lieu du 21<sup>e</sup>. Le 26<sup>e</sup> jour, étaient nés 2 mâles qui sont morts presque aussitôt et dont nous ne tenons pas compte.

5<sup>e</sup> *Pourcentage de mues*. — La comparaison est ici particulièrement suggestive. Dans l'élevage sur cobaye, le pourcentage des mues varie d'un stade à l'autre visiblement sous l'influence de causes contingentes, peu contrôlables par l'expérimentateur : état des cobayes, infections dues à la piqûre, etc... Dans l'élevage artificiel, au contraire, le pourcentage de larves ayant mué va en diminuant régulièrement du 2<sup>e</sup> stade larvaire au stade adulte. Il est de 100 o/o au 2<sup>e</sup> stade, chiffre jamais atteint dans l'élevage sur cobaye, est encore de 95 o/o au 3<sup>e</sup> stade, puis 84,5 o/o au 4<sup>e</sup>, 73 o/o au 5<sup>e</sup> et tombe à 50 o/o au stade adulte. Cette décroissance régulière doit être imputée — toutes conditions égales d'ailleurs — au mode d'alimentation ou plutôt à la nature de l'aliment ingéré. Le sang conservé, suffisant pour assurer largement le développement aux 1<sup>er</sup>, 2<sup>e</sup> et 3<sup>e</sup> stades larvaires, paraît ne l'être plus pour les stades suivants.

6<sup>e</sup> *Mortalité*. — Des remarques du même ordre peuvent être faites en ce qui concerne la mortalité. Tandis que dans l'élevage sur cobaye, celle-ci subit des fluctuations sans rapport avec l'âge des insectes, dans l'élevage artificiel, elle croît régulièrement du 1<sup>er</sup> stade larvaire (0 o/o), au 2<sup>e</sup> (2,7 o/o), 3<sup>e</sup> (3,8 o/o), 4<sup>e</sup> (5,3 o/o) et 5<sup>e</sup> stades (25 o/o) (v. Tableau III).

### Résumé et conclusions.

Nous avons pu obtenir le développement de *Triatoma infestans* du premier stade larvaire à l'éclosion des adultes en nourrissant artificiellement les insectes de sang défibriné, hémolysé, réchauffé à température convenable.

Il importe de souligner en premier lieu que le thermotropisme joue un rôle prépondérant dans le déterminisme de l'acte alimentaire chez les Réduvidés hémophages puisque, dans l'appareil envisagé, les insectes sont exclusivement sollicités par une source de chaleur. Les expériences que nous rapportons ici confirment d'une manière particulièrement frappante cette notion sur laquelle nous avons déjà beaucoup insisté (1-2).

(1) NICOLLE (P.) et MATHIS (M.). Le thermotropisme, facteur déterminant primordial pour la piqûre des Réduvidés hémophages. *C. R. Soc. Biol.*, **135**, 1941, 25.

(2) NICOLLE (P.). A propos de l'adaptation à l'hémophagie chez les insectes et plus spécialement chez les Réduvidés. *Biologie Médicale*, **22**, 1942.

## TABLEAU III

*Triatoma infestans.**Comparaison de l'élevage sur cobaye  
et de l'élevage artificiel avec le sang défibriné.*

|                                                                                 | Elevage sur                                                                                                                                                            |                                                                                 |                                                                          | Elevage sur                                                                                                                                                                         |                                                                |
|---------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|
|                                                                                 | cobaye                                                                                                                                                                 | sang<br>défibriné                                                               |                                                                          | cobaye                                                                                                                                                                              | sang<br>défibriné                                              |
| Poids moyen<br>à l'éclosion<br>ou à la mue<br>aux différents<br>stades (en mg.) | $\left\{ \begin{array}{l} 1 \\ 2 \\ 3 \\ 4 \\ 5 \\ \text{♂} \\ \text{♀} \end{array} \right. \begin{array}{l} 2 \\ 5 \\ 13,5 \\ 34,5 \\ 92,5 \\ 197 \\ 228 \end{array}$ | $\begin{array}{l} 2 \\ 5 \\ 11,1 \\ 32,3 \\ 77,3 \\ 142,2 \\ 208,6 \end{array}$ | Délai d'apparition<br>des mues<br>aux stades<br>successifs<br>(en jours) | $\left\{ \begin{array}{l} 1 \\ 2 \\ 3 \\ 4 \\ 5 \end{array} \right. \begin{array}{l} 19 \\ 15 \\ 14 \\ 13 \\ 21 \end{array} \begin{array}{l} (2) \\ \\ \\ \\ \end{array}$           | $\begin{array}{l} 15 \\ 13 \\ 13 \\ 22 \\ 67 \end{array}$      |
| Quantité totale ab-<br>sorbée (en mg.)                                          | 800                                                                                                                                                                    | 1.043 (1)                                                                       | Pourcentage<br>des mues<br>aux différents<br>stades                      | $\left\{ \begin{array}{l} 1 \\ 2 \\ 3 \\ 4 \\ 5 \end{array} \right. \begin{array}{l} 85,2 \\ 88,3 \\ 61,7 \\ 93,8 \\ 81,5 \end{array} \begin{array}{l} (3) \\ \\ \\ \\ \end{array}$ | $\begin{array}{l} 100 \\ 95 \\ 84,5 \\ 73,7 \\ 50 \end{array}$ |
| Quantité totale éli-<br>minée (en mg.)                                          | 441                                                                                                                                                                    | 788                                                                             | Pourcentage<br>de mortalité<br>aux différents<br>stades                  | $\left\{ \begin{array}{l} 1 \\ 2 \\ 3 \\ 4 \\ 5 \end{array} \right. \begin{array}{l} 4,2 \\ 9,1 \\ 27,7 \\ 3,1 \\ 3,7 \end{array} \begin{array}{l} \\ (4) \\ \\ \\ \end{array}$     | $\begin{array}{l} 0 \\ 2,7 \\ 3,8 \\ 5,3 \\ 25 \end{array}$    |
| Pourcentage d'élimi-<br>nation                                                  | 55 o/o                                                                                                                                                                 | 75 o/o                                                                          |                                                                          |                                                                                                                                                                                     |                                                                |
| Durée de l'évolution.                                                           | 5 mois 1/2                                                                                                                                                             | 6 mois 2/3                                                                      |                                                                          |                                                                                                                                                                                     |                                                                |

(1) Ce chiffre élevé tient à ce que les nymphes ont pris un grand nombre de repas en raison de la prolongation de la vie nymphale.  
(2) Expériences faites à 22°-23° C. au lieu de 26° C.  
(3) Chiffre bas dû vraisemblablement à un état pathologique du cobaye.  
(4) Mortalité anormalement élevée imputable à l'état du cobaye.

D'autre part, aucune différence avec l'élevage normal sur cobaye n'apparaît, toutes conditions égales d'ailleurs (température, humidité, fréquence des repas, etc.), aux premiers stades larvaires : poids, délai d'apparition des mues, pourcentage de larves ayant mué, sont tout à fait comparables. Les différences deviennent sensibles au stade nymphal où l'avantage est nettement en faveur de l'élevage sur animal (poids plus élevé, délai d'apparition des nymphes plus court, pourcentage de mues plus grand) et surtout au stade adulte. Non seulement les adultes provenant de l'élevage artificiel étaient plus rares et de poids plus faible que ceux obtenus

dans l'élevage sur cobaye, mais de plus, un certain nombre d'entre eux ne furent pas viables ; la plupart refusèrent de se nourrir si bien que ni l'accouplement, ni la ponte ne purent être obtenus.

Nous devons donc conclure que le sang, tel que nous l'avons proposé à l'appétit des triatomés est appauvri en éléments indispensables à leur développement normal. Il sera nécessaire de s'assurer si le sang défibriné fraîchement prélevé permet d'obtenir ce développement et de rechercher la nature des substances indispensables qui disparaissent dans le sang conservé à basse température.

*Institut Pasteur.*

### OROGRAPHIE ET PALUDISME, ETHNOGRAPHIE ET HABITATION, DANS LE NORD DE L'INDO-CHINE

Par R. PONS (\*)

Le vaste territoire dans lequel ont été faites les observations qui vont suivre s'étend sur tout le Tonkin, le Haut-Laos et une faible partie du Nord de l'Annam. Il est limité à l'est et au sud-est par le Golfe du Tonkin, au nord par les trois provinces chinoises du Kouang-Toung, du Kouang-Si et du Yunnan, à l'ouest par les états Chams, la Birmanie et le Siam, enfin au sud par le cours horizontal du Mé-Kong et une ligne allant de Louang-Prabang (Laos) à Than-Hoa (Annam). Compris entre le Tropique du Cancer au nord, et le 19° de latitude nord, d'une part, et les 98° et 104° degrés de longitude est, sa superficie est d'environ 350.000 km<sup>2</sup>, soit plus de la moitié de la superficie totale de la France.

Cette région est constituée pour 1/10 par des terres alluvionnaires : c'est le delta du Fleuve Rouge ou Delta du Tonkin, et pour 9/10 par une masse montagneuse s'étageant du nord-ouest au sud-est, et constituant les premiers contreforts du Thibet. Cette masse fortement accidentée est coupée de profondes vallées orientées, pour le Tonkin et l'Annam, du nord-ouest au sud-est. Nous trouvons de l'est à l'ouest la Rivière Claire, affluent rive gauche du Fleuve Rouge, et le Song-Gam, affluent rive gauche de la Rivière Claire ; ensuite le Fleuve Rouge, la Rivière Noire, affluent rive droite du Fleuve Rouge, et enfin le Song-Ma. Séparant le Tonkin du Laos, une grande chaîne montagneuse prolonge la chaîne Annamitique, véritable épine dorsale de l'Indo-Chine. A l'ouest de ce

(\*) Séance du 10 février 1943.

grand mouvement montagneux, dans le bassin du Mé-Kong, nous trouvons le Nam-Hou, affluent rive gauche du Mé-Kong, et enfin le grand fleuve qui limite à l'ouest nos possessions d'Indo-Chine.

L'ensemble fluvial se présente approximativement comme un éventail incliné sur l'ouest, et dont le centre serait dans le Delta; il limite entre ses branches les grands mouvements de terrain qui constituent l'ensemble de ce territoire.

Cette région accidentée peut se diviser en trois zones concentriques. Faisant suite au delta qu'il enserme (Pl. II, fig. 1), nous trouvons un pays de savanes légèrement ondulées (150 à 200 m. d'altitude), sans orientation bien définie des vallonnements; en quelques points la savane fait place à la grande forêt tropicale; elle est à peu près inculte et peu peuplée. Au delà et lui faisant suite, nous arrivons dans la moyenne région (Pl. II, fig. 2), beaucoup plus accidentée, les crêtes y atteignent 600 à 800 m. d'altitude. Les lignes de crête sont orientées et la forêt domine dans toute cette partie de l'Indo-Chine. Au delà de la moyenne région, en direction nord et nord-ouest, nous trouvons la Haute Région (Pl. III, fig. 4), remarquable par ses sites pittoresques, véritable pays de grand tourisme et de grandes chasses (rhinocéros, panthère, tigre, bœuf sauvage, éléphant, etc.). Les lignes des crêtes s'élèvent jusqu'à 3.000 m. alors que le fond de la vallée n'est souvent qu'à quelques centaines de mètres au-dessus du niveau de la mer. Il en résulte que les mouvements de terrains sont importants et grandioses; ajoutons à ce tableau que les vallées sont du type primitif, c'est-à-dire que les parois sont convexes et que le fond des vallées est très encaissé. Quand les peuplades montagnardes n'ont pas dévasté les forêts, l'on rencontre les essences les plus diverses, depuis le teck et l'acajou jusqu'au sapin et au tuya.

Enfin, encore plus au nord et à l'ouest, limitant le territoire qui nous intéresse, les vallées s'élèvent rapidement à 1.000 m. et au-dessus, elles s'élargissent jusqu'à revêtir dans la région de Hou-Tai et Hou-Neua, de véritables plaines larges, fertiles, et, de ce fait, fortement peuplées.

Tel est, au point de vue schématique, ce que l'on pourrait appeler la carcasse du Tonkin, du Haut-Laos et du Nord-Annam.

Au point de vue géologique, le Delta du Fleuve Rouge, de formation récente, est uniquement alluvionnaire; c'est une éponge imprégnée d'eau, cultivée en rizières dans lesquelles les marées se font sentir très loin dans l'intérieur des terres. La moyenne région, qui fait transition entre le Delta et la Haute Région, est constituée dans son ensemble par des mamelons peu élevés et incultes de terre arable: par places émergent des masses calcaires peu importantes.



Fig. 1. — Limite du Delta Tonkinois et de la Moyenne Région.



Fig. 2. — Moyenne Région du Tonkin (Région de Bao Lac).



Fig. 3. — Limite de la Moyenne et de la Haute Région du Tonkin.

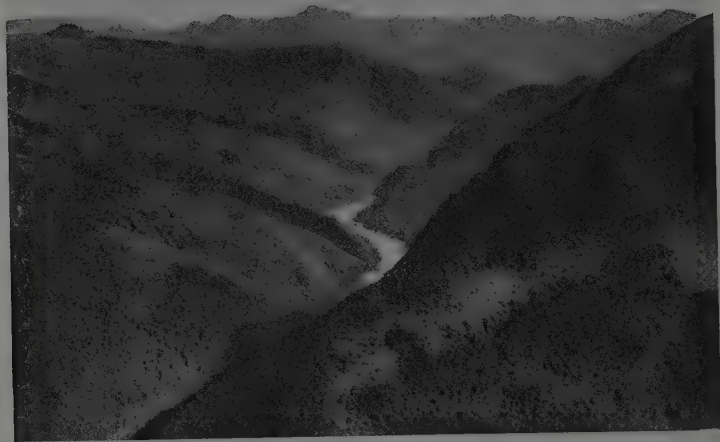


Fig. 4. — Haute Région : Vallée de la Rivière Noire.

Dans la Haute Région, à côté des roches primaires : schistes, mica-schistes, gneiss, l'on trouve d'énormes masses calcaires d'aspect dolomitique, travaillées par les eaux et donnant par places l'impression de la baie d'Along sur terre (Dong-Van).

En ce qui concerne le climat, l'on s'accorde à classer la région qui nous intéresse dans la zone subtropicale; effectivement, comme nous l'avons dit plus haut, cette vaste étendue de terrain est située au sud du Tropique du Cancer. En fait, il est possible de distinguer une saison sèche et une saison humide, mais la mousson ne s'y fait sentir que faiblement et bien souvent les deux saisons, sèche et humide, sont mal différenciées, et la boutade, qui consiste à considérer deux saisons : la saison des pluies et la saison où il pleut, est peut-être plus près de la réalité. A l'intérieur des terres, le climat est du type continental très chaud en été et froid en hiver. Dans la partie la plus accidentée du Haut Tonkin, le thermomètre descend fréquemment au-dessous de 0°.

Voici rapidement décrit le pays qui nous intéresse et dans lequel, au cours de 28 mois de séjour, nous avons parcouru plus de 4.000 km. d'itinéraires variés.

ENDÉMICITÉ PALUSTRE. — Dans ce vaste territoire, le paludisme constitue l'endémie de beaucoup la plus importante; son rôle dans l'état sanitaire des populations et des troupes qui y résident est de premier plan. Il faut reconnaître cependant que la répartition du paludisme est loin d'être uniforme. Le delta Tonkinois, en dehors de certaines émergences rocheuses boisées (Ba-Vi) est à peu près indemne de paludisme, la moyenne région, relativement peu palustre dans la partie recouverte de savanes, présente dans la partie boisée une endémie palustre digne d'être retenue. Dans la Haute Région, l'endémie atteint un taux particulièrement élevé dans son ensemble, mais sa valeur est beaucoup plus fonction de la situation orographique que de l'altitude ou de la latitude. C'est ainsi que les lignes des crêtes, à quelque altitude qu'on les considère, sont indemnes de paludisme; par contre les vallées sont toujours fortement imprégnées de malaria jusqu'au voisinage de 1.200 m. D'une façon générale, on constate que plus une vallée est étroite, encaissée et boisée, plus l'endémie palustre est élevée. Il ne faudrait pas croire cependant que les hautes ou basses vallées très ouvertes, comme la vallée du Nam Hou à Hou-Neua et à Hou-Taï, du Nam Boun à Boun-Neua et à Boun-Taï pour les hautes vallées, et celles de la Rivière Claire; du Fleuve Rouge, de la Rivière Noire et de Song Cam pour les basses vallées, sont salubres au point de vue malaria les accès pernicieux et la bilieuse hémoglobinurique y sont fréquents.

*En résumé*, la géographie physique de cette région, l'orographie surtout, dessine la répartition de l'endémie palustre.

ETHNOGRAPHIE. — Ce territoire présente au voyageur qui le parcourt en tous sens une mosaïque ethnique des plus curieuses, qui explique le nombre considérable des travaux ethnographiques publiés sur les habitants de ces régions ; c'est que le Haut-Laos et le Tonkin constituent un carrefour où des civilisations et des groupements ethniques très divers sont entrés en contact. L'on peut considérer, d'une part, venant du Nord, la poussée chinoise qui a refoulé devant elle tout ce qui était une gêne à son expansion ; cette poussée s'est réalisée à la fois par les voies terrestres à la frontière sino-indo-chinoise (montagnards) et par voie de mer dans les ports du Golfe du Tonkin (citadins, commerçants, colons). Une autre poussée est venue de l'ouest, descendant les premiers contreforts du Thibet. Une troisième, du sud-ouest, ayant comme origine les confins de l'Hindoustan d'une part et de la presqu'île Indo-Malaise d'autre part. Enfin, il y a lieu de considérer la poussée expansive, centrifuge des Annamites. L'interpénétration a été, soit graduelle, progressive et pacifique, soit violente quand il s'est agi des grandes invasions comme celles des Thaïs et des Miaô. La répartition des diverses populations qui donne sur la carte, c'est-à-dire sur un plan horizontal, l'impression d'un jeu de puzzle, est en réalité systématique si on la considère en projection verticale à la lumière des facteurs altitude et orographie, ainsi que nous le verrons plus loin.

Jamais les Miaô n'ont désiré les rizières des plaines, cependant plus riches, et inversement jamais les Thaïs n'ont songé à occuper les lignes des crêtes ; il semble que le paludisme ait joué un rôle important dans la migration des peuples dans l'Indo-Chine du nord.

Actuellement la mosaïque est telle que la curiosité du voyageur qui s'intéresse à l'ethnologie ou même plus simplement à la vie des indigènes est toujours en éveil, situation à peu près unique et qui ne peut être comparée qu'à celle que l'on trouve dans les Balkans.

Une étude attentive permet d'associer certains groupes et d'en donner ainsi une rapide description d'ensemble.

*Dans le Delta*, à côté des Tonkinois et des Annamites du Nord-Annam, vivant à leur côté, nous trouvons les transplantés de fraîche date et les résidents temporaires : Chinois, Indous, Japonais, Européens, tous également sensibles au paludisme, et toujours désireux, du point de vue sanitaire, de ne pas quitter le Delta pour aller dans la Haute Région du Tonkin et du Laos.

*Dans la Moyenne et la Haute Région*. — Un groupement domine tous les autres par l'intérêt qu'il présente, c'est le groupe Thaï



Fig. 5. — Groupe Thaï : Laotienne.



Fig. 6. — Groupe Thaï : Femme Lu.



Fig. 7. — Groupe autochtone :  
Femme Man Lan Tien.



Fig. 8. — Groupe autochtone :  
Femme Man Pa Teng.



Fig. 9. — Groupement autochtone :  
Femme A'Kha Oma.



Fig. 10. — Groupement autochtone :  
Femme Sela.



Fig. 11. — Groupement autochtone :  
Femme Kha Ban Hine.



Fig. 12. — Groupement autochtone :  
Femme Yao.

(Pl. IV, fig. 5 et fig. 6). Originaire de la vallée du Yang Tsé, les Thaïs ont été refoulés par les Chinois jusqu'à la mer de Chine en suivant les vallées. Ils ont peuplé la Birmanie, le Siam, le Laos, une partie du Haut Tonkin, du Haut Laos et du sud de la Chine. C'est le groupement le plus apte à vivre dans les vallées malsaines. Sa résistance à l'infection palustre est remarquable; elle contraste avec la sensibilité de tous les autres groupements. Sa prémunition est telle qu'il paraît parfaitement adapté aux régions qu'il occupe et qui sont celles où l'endémicité palustre est maxima.

Dans ce groupe Thaï nous trouvons :

Les Laotiens, les Thaï-Neuas, les Thaï-Dams, les Thos, les Lus, les Nungs, les Lolos, etc. Ces derniers se prétendent les véritables autochtones des régions montagneuses.

En dehors de ces groupements, vivant à leur côté mais toujours sur des épaulements de terrains au voisinage des vallées secondaires et jamais dans la vallée principale, à une altitude variant de 400 à 800 m. on rencontre deux groupes ethniques très curieux qui paraissent être parmi les plus anciens résidents de ces régions : les Man et les Yao d'une part, et les Khas d'autre part.

Les premiers se répartissent surtout dans le Haut Tonkin, les seconds dans le Haut Laos.

Les Man se subdivisent en :

Man Coc, Man Lan Tien, Man Pa Teng, Man Quan Trang, etc. (Pl. IV, fig. 7 et fig. 8).

Les Khas, en :

Khas Phu Noi, Khas Bit, Khas Muc, Khas Opa, etc. (Pl. V et Pl. VI, fig. 9, fig. 10, fig. 11, fig. 12, fig. 13, fig. 14).

Ces deux catégories ethniques sont, quoique à un degré moindre que les Thaïs, très résistantes au paludisme, vivant à proximité des hautes vallées secondaires, elles sont dès leur jeune âge fortement imprégnées de paludisme et acquièrent une prémunition très efficace.

A une altitude plus élevée encore, au-dessus de 800 m. et fuyant les vallées profondes, affectionnant les lignes des crêtes et les grands espaces aérés, nous trouvons les Miaôs, désignés Méos au Tonkin. D'après le Frère SAVINA, qui a fait une étude très documentée de ces indigènes, ils seraient originaires de la Laponie, pays, disent-ils, où la nuit et le jour durent six mois. Tout les distingue des autres indigènes vivant dans la même région (langue, écriture, mœurs, religion, etc.).

Ce groupe comprend :

Les Meo blancs, les Meo noirs, les Meo rouges, les Peu Meo (Pl. VI, fig. 15). Tribus courageuses, fières, indépendantes, guer-

rières, elles n'ont jamais pu quitter les Hauts Plateaux et la ligne des crêtes, où cependant les cultures sont pénibles et pauvres. Toute incursion dans la vallée, où le terrain est fertile, est pour les Miaô un arrêt de mort car le paludisme les décime et les refoule sur les hauteurs exemptes de malaria. On peut dire que cette sensibilité au paludisme a sauvé la race Thaï de la destruction, de même que notre meilleur allié pendant la guerre contre les pavillons noirs a été le paludisme. A côté des Miaô, et aussi sensibles qu'eux au paludisme, nous rencontrons, vivant dans des conditions à peu près analogues, les Hos (Pl. VI, fig. 16) et les Hounis, véritables Chinois montagnards, dont certains, vingt ans après la Révolution Chinoise, portaient encore les nattes.

Telles sont, dans leur ensemble, les populations du territoire qui nous intéresse.

\*  
\* \*

*Habitation.* — Voyons maintenant comment tous ces groupements ethniques aux caractères somatiques et linguistiques si différents, aux mœurs, aux vêtements et aux coiffures si variés, organisent leur logement.

Il semble que leur mode d'habitation les différencie encore plus que tous les autres caractères, du moins quand on les considère par groupes. La variabilité est telle que l'on est en droit de se demander quels sont les facteurs qui les ont guidés dans leur choix.

En effet, tout le groupe Thaï *sans exception* — et nous savons qu'il s'étend sur une superficie aussi grande que l'Europe — construit sur pilotis. Les cases peuvent être plus ou moins modestes, depuis certaines cases Tho des régions très pauvres, jusqu'à la case-cathédrale dans la région de Dien-Bien-Phu, mais toutes sont surélevées au-dessus du sol, laissant ainsi sous la partie habitable une zone d'aération utilisée souvent comme étable et réalisant une zooprophylaxie très efficace.

Les groupes Mans, Khas et Lolos vivant comme les Thaïs dans des zones à endémicité palustre élevée, construisent leurs cases, soit sur pilotis comme les Thaïs, soit à flanc de montagne, une partie de la case (*la cuisine*) sur terre battue, l'autre (*la chambre à coucher*) sur pilotis. Le schéma ci-contre (B) montre, avec l'étable à poules et à porcs en-dessous de la chambre à coucher, comment sont réalisées les conditions les meilleures de prophylaxie antipaludique.

Tous les autres groupements ethniques vivant soit en zone accidentée, soit dans le delta, régions à endémicité palustre nulle ou



Fig. 13. — Groupe autochtone :  
Femme A'Kha Puli.



Fig. 14. — Groupement autochtone :  
Femme A'Kha Oma.



Fig. 15. — Hommes Miao ou Miao.



Fig. 16. — Groupement chinois : Hos.

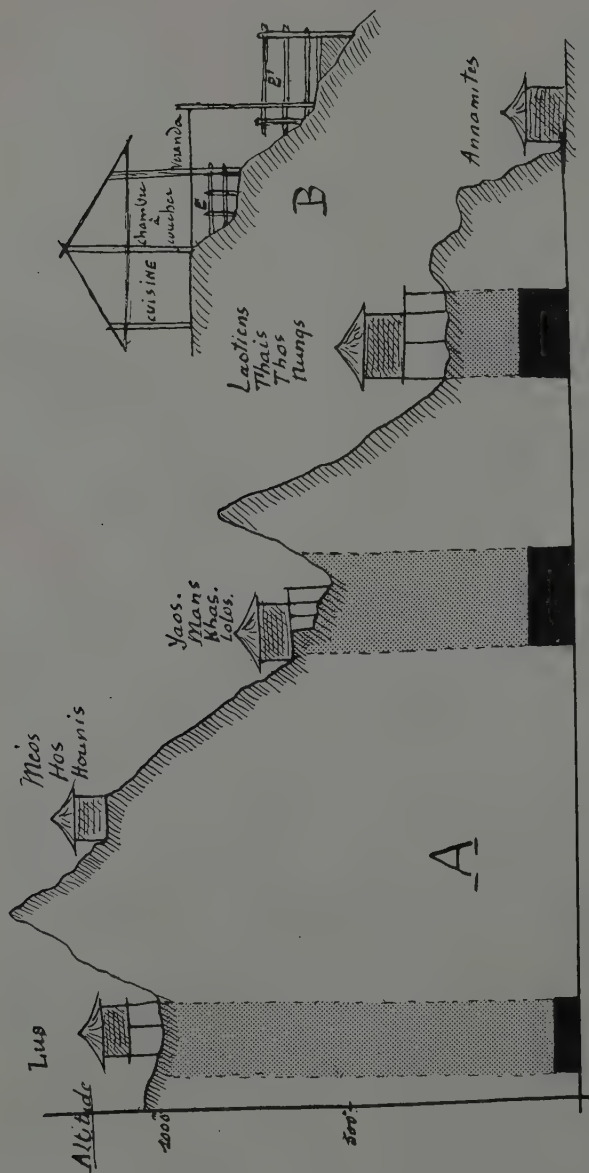


Fig. 17.

A Répartition en projection verticale, en fonction de l'orographie et de l'endémicité palustre (en noir importance de l'endémicité) des divers groupements ethniques et de leur mode d'habitation.

B Case man : E étable pour les gros animaux.

peu élevée, construisent sur terre battue : Miaôls, Hos, Chinois, Hounis, Annamites, etc. Le schéma suivant figure en résumé ces observations.

Comment expliquer cette adaptation parfaite du mode d'habitation à la présence ou à l'absence d'une endémicité palustre grave ? Ce n'est certainement pas le fait du hasard, et la discussion peut s'ouvrir sur des plans très divers (1). Pour notre part, nous pensons que l'adaptation *de l'habitation au paludisme* est le fait d'une évolution lente, instinctive, dont la nature nous offre de multiples exemples.

En ce qui concerne nos populations de l'Indo-Chine du Nord, le fait de construire sur pilotis et de réaliser une zooprophyllaxie particulièrement efficace, ceci en dehors de toute intervention raisonnée, ne paraît pas être un phénomène plus compliqué que la nidification chez certaines espèces d'oiseaux, que la construction du prisme droit à base d'hexagone régulier chez les abeilles, ou que le développement par l'araignée ravaudeuse d'une toile dont la formule algébrique est une spirale logarithmique.

L'espèce humaine comme toutes les autres espèces animales ou végétales est soumise, le plus souvent sans en avoir conscience, à des forces qui modifient lentement ses mœurs et ses coutumes, ces forces changent le rythme et l'harmonie des réflexes qui sont caractéristiques de l'instinct, lequel nous apparaît ainsi comme le souvenir inconscient de toutes les souffrances de l'espèce depuis son origine.

### Discussion.

M. ROUBAUD. — M. PONS vient de nous montrer les intéressantes relations qui apparaissent entre les conditions particulières de la vie humaine et notamment celles de l'habitation et l'état palustre dans le Haut Tonkin et au Laos.

Il a eu raison d'insister sur cet aspect humain du conditionnement de l'endémie ; mais il ne faut pas oublier que dans ce conditionnement c'est l'Anophèle qui joue le rôle primordial et que tout se ramène en somme, selon les définitions des entomologistes malarialogues, aux rapports de fréquentation entre le moustique et l'homme. C'est de la fréquence relative et de la continuité plus ou

(1) JEAN BRUNHES dans sa *Géographie humaine* (Edit. 1942) s'étonne de voir en Indo Chine les indigènes construire sur pilotis dans la Haute Région et sur terre battue dans le delta pourtant plus humide et en apparence plus malsain.

moins grande de ces rapports que dépend essentiellement l'état palustre.

M. TREILLARD. — A mon avis le facteur principal à envisager, à propos de l'extension du paludisme intense qui sévit sur les pentes de toute la Cordillère annamitique, et que j'ai pu moi-même observer et étudier (il est vrai dans sa partie méridionale, notamment au sujet des différentes voies d'accès aux plateaux du Lang-Bian), c'est la répartition de l'*Anopheles (Myzomyia) minimus*, le grand vecteur palustre de l'Extrême-Orient. On ne saurait exagérer l'importance mondiale, géographique et historique de ce petit moustique noir, si répandu dans toutes les régions boisées des collines et des pieds de montagnes, anthropophile strict et féroce, même là où le gibier abonde et où les troupeaux domestiques ne sont pas rares. Partout où il se développe (dans l'eau courante et dispersée de ces régions), et où il fréquente étroitement l'homme, le paludisme intense règne ; et si, pour des raisons encore incomplètement connues (immunité, prémunition, etc.) des populations autochtones se sont maintenues, même vigoureuses (sélection ?), dans sa promiscuité, il est certain que ni les Chinois, ni les Annamites, ni les Chams, ni les Cambodgiens n'ont jamais réussi à franchir la barrière que l'insecte constitue, et à implanter leurs civilisations envahissantes dans les régions dont il garde jalousement les voies d'accès. Les Hygiénistes, Médecins et Naturalistes, puis les Militaires et les Administrateurs ont eu un rude travail de prospection, d'études et de prophylaxie pour essayer de permettre à la civilisation européenne de pénétrer dans son royaume.

Ajoutons toutefois, à la décharge de ce redoutable diptère, que si l'hygiéniste voit en lui un de ses ennemis les plus terribles, l'historien, l'ethnographe et le poète doivent le bénir et lui sont redevables de leur avoir conservé jusqu'à nos jours cet ensemble de populations si prodigieusement intéressantes que sont les nombreuses tribus Moïs, comme celles, par exemple, qui, hier encore, occupaient les régions du Haut Donnaï et de la Lagna, sans qu'aucune autre civilisation n'ait pu les pénétrer ni se mêler à elles, à peine explorées, autant dire inconnues et inviolées, jusqu'aux portes-mêmes de notre si moderne et si confortable Saïgon. Je suis donc pleinement de l'avis de notre collègue R. PONS, en ce qui concerne, dans sa si intéressante conférence, l'importance de l'orographie et de l'habitation comme facteurs du paludisme, lui demandant toutefois de bien vouloir accorder la première place aux facteurs qui gouvernent le développement de l'*Anopheles (Myzomyia) minimus*.

R. PONS. — Il est certain que dans ce que nous avons appelé « endémicité palustre » le facteur anophélien et en particulier l'*Anopheles (Myzomyia) minimus* joue le rôle majeur. La distribution géographique de ce moustique conditionne de ce fait la répartition ethnographique.

### L'HÉMOAGGLUTINATION RAPIDE APPLIQUÉE AU DÉPISTAGE DU TYPHUS EXANTHÉMATIQUE

Par L. BRUMPT (\*)

Nous avons, en juillet 1940, signalé ici l'intérêt pour le médecin colonial d'une méthode d'investigation clinique rapide et simple : l'hémodiagnostic. Depuis bientôt trois ans, nous avons effectué des milliers d'hémoagglutinations dans des affections typho-paratyphiques, des brucelloses et des dysenteries bacillaires. Nous avons obtenu des résultats à peu près comparables à ceux des sérodiagnostics. En ce qui concerne le typhus exanthématique, nous avons même l'impression que l'agglutination au moyen du sang total est plus fidèle que le sérodiagnostic classique. Par les facilités de sa technique et de l'interprétation de ses résultats, l'hémodiagnostic est appelé à un rôle de premier plan dans la prophylaxie du typhus exanthématique.

Cette prophylaxie est basée sur le dépistage, la déclaration obligatoire, l'isolement, l'épouillage et la vaccination ; mais, si l'accord est unanime sur la nécessité des mesures à prendre, leur réalisation est très variable suivant les pays, les crédits financiers, le personnel responsable et le matériel disponible.

En Afrique du Nord, le dépistage est le temps majeur de la prophylaxie du typhus. Il repose sur le diagnostic exact et précoce de la maladie par le médecin. Malheureusement l'indigène fait lui-même ce diagnostic de fièvre continue qu'il se garde bien de signaler au médecin. Ce n'est pas un manque de confiance car s'il présente une fièvre intermittente, il a recours au « toubib » qui lui administre de la quinine. Par contre, il sait que la déclaration du typhus entraîne une série de mesures qu'il redoute comme l'isolement, l'étuvage des vêtements et la désinfection de son habitation, c'est-à-dire pour une hutte l'incendie total.

Le médecin doit donc recourir à des agents de renseignements soit bénévoles comme les instituteurs, soit appointés comme les

(\*) Séance du 13 janvier 1943.

caïds qui sont responsables de la déclaration des maladies et des décès. L'infirmier itinérant chargé de distribuer la quinine aux populations impaludées peut, pendant l'hiver, se consacrer à la prospection des cas de typhus. Le médecin lui-même doit parfois faire des tournées de dépistage où il arrive à l'improviste pour qu'on n'ait pas le temps de lui cacher les malades. Au besoin on peut entreprendre une rafle menée avec l'appui des pouvoirs publics. La *surveillance des décès* est très féconde en renseignements. Au Maroc, la Direction du Service de Santé a créé une véritable législation des décès : déclaration obligatoire, constat par le médecin, permis d'inhumation. Actuellement la déclaration du décès est indispensable pour obtenir le bon de textile destiné à l'achat du linceul. Au besoin la déclaration exacte de la mortalité sera contrôlée par la surveillance des cimetières : la présence de tombes fraîches d'adultes serait révélatrice d'une épidémie de typhus.

En fait, le typhus qui sévit en milieu indigène est bien souvent ignoré jusqu'au jour où est atteint un Européen qui joue ici comme pour les épidémies de peste le rôle de détecteur.

La *déclaration obligatoire* est la corollaire du dépistage ; malheureusement les tentatives de corruption s'exercent sur les agents responsables de la déclaration. Le prix du silence varie même, dans certains pays, suivant l'échelon du service de renseignements.

L'*isolement des malades* et des sujets *contacts* est une mesure idéale qui a pour but de neutraliser les réservoirs de virus. Elle évite en particulier la visite du malade par les parents, source importante de dissémination de la maladie. Là encore, l'efficacité de l'isolement dépend du dépistage et de la déclaration du typhus. Selon les régions, on doit multiplier de 3 à 10 fois le nombre des cas déclarés pour approcher du chiffre réel. On s'étonne par exemple que, dans les hôpitaux, il y ait 3 à 5 fois plus d'hommes en traitement que de femmes alors que les rafles ou les enquêtes menées à l'aide de l'hémodiagnostic révèlent une prédominance féminine de la maladie. L'isolement, mesure très coûteuse, représente dans ces conditions une protection illusoire. Les formes non déclarées, les formes atypiques, bénignes, ambulatoires, voire inapparentes, constituent un réservoir de virus d'autant plus dangereux qu'il est méconnu.

Le *transport* des malades de leur domicile au lazaret pose de plus un problème difficile à résoudre, surtout dans les conditions actuelles.

L'*épouillage* à lui seul suffirait pour rompre la chaîne épidémique. Dans une collectivité évoluée, une armée européenne par exemple, l'épouillage fait merveille. Il devient tout à fait inefficace

quand il est appliqué à des populations miséreuses, loqueteuses et fatalistes. Il est évident qu'on ne peut épouiller l'Afrique du Nord. Cependant des médecins de colonisation ont réussi à éviter des extensions épidémiques en épouillant certains foyers limités repérés dès les premiers cas. Là encore le dépistage précoce permet l'application immédiate et économique des mesures prophylactiques.

*La vaccination* supporte tous les espoirs de l'avenir. Elle protège d'abord l'individu ; elle protège aussi la collectivité : elle s'attaque en effet au réservoir de virus en diminuant le nombre des sujets réceptifs. Les vaccins vivants de BLANC et LAIGRET ont le grand avantage de ne nécessiter qu'une seule piqûre ; mais la protection n'est réalisée que sur 60 o/o des vaccinés, ce qui est suffisant pour arrêter une épidémie à condition que la vaccination ait porté sur la totalité de la population. L'expérience prouve qu'il est très difficile de rassembler tous les indigènes d'une localité pour une séance de vaccination. A plus forte raison les trois injections nécessitées par le vaccin tué de DURAND-GIROUD constituent l'inconvénient le plus sérieux pour l'application de cette précieuse méthode en milieu indigène. Pourtant grâce au timbrage de la carte d'alimentation, P. DURAND a réussi en 1942 à vacciner en trois fois toute la population d'une ville de l'importance de Kairouan.

Dans l'ensemble, on doit reconnaître que la prophylaxie du typhus en Afrique du Nord réserve à l'épidémiologiste plus d'une déception. A la suite d'une mission de six mois en Algérie, en Tunisie et au Maroc, nous avons acquis la conviction que la lutte contre le typhus devait être reprise sur des bases nouvelles. Au lieu d'appliquer à l'aveugle, sans plan précis, des mesures coûteuses d'hospitalisation, d'épouillage et de vaccination, il est plus rationnel et économique d'intensifier le système de dépistage. Aussi avons-nous proposé à l'épidémiologiste l'hémodiagnostic qui, appliqué à des collectivités, donne des renseignements sur l'endémie ou l'épidémie typhique. L'inspecteur d'hygiène, au moindre doute, peut contrôler la déclaration ou la non déclaration des cas. Le médecin et l'infirmier itinérant peuvent, dans une population hostile au dépistage, avec des moyens précaires d'examen clinique, affirmer un diagnostic de typhus et découvrir autour du malade des cas non déclarés, des convalescents et des formes frustes. Un décès suspect sera rattaché à sa cause grâce à l'agglutination immédiate.

### Technique et valeur de l'hémodiagnostic.

*L'hémodiagnostic* (en abrégé HD) est une microméthode qui consiste à agglutiner par mélange de sang total des germes préalablement tués et colorés. La réaction lisible macroscopiquement en moins de quatre minutes se fait au lit du malade, à la température ordinaire.

*L'émulsion* microbienne est préparée de la façon suivante : une souche O de valeur éprouvée de *Proteus* X<sub>19</sub> est cultivée sur gélose pendant 24 heures. On émulsionne les germes dans une solution de citrate de soude à 10 o/o de façon à former une suspension laiteuse. La stérilité est assurée par l'addition de 0,5 o/o de formol du commerce. L'opacité de l'émulsion est titrée au photomètre de Vernes : sa dilution à 1/20 doit donner une déviation de 100 divisions. On colore avec une goutte par centimètre cube de bleu de méthylène pur à 1 o/o. Après quelques jours de maturation, à la température ordinaire, des précipités se forment parfois qu'il est facile d'éliminer par une ou plusieurs filtrations sur coton. L'émulsion ainsi stabilisée se conserve au moins six mois. La conservation est sensiblement allongée en ampoules scellées et à la glacière.

*Le matériel* utilisé pour la réaction est des plus réduits : en dehors d'une émulsion sûre contenue en flacon compte goutte, il suffit d'avoir un vaccinostyle stérile, un tampon de coton, une lame de verre et un support. Le support idéal est une lame de porcelaine ; mais elle peut être remplacée par une assiette, ou un plateau émaillé blanc soigneusement dégraissés et séchés. Si l'on désire avoir un document à conserver on emploiera le papier gélatiné (papier photographique neuf fixé par l'hyposulfite).

*La technique* est simple ; nous la décrirons pourtant minutieusement car les détails se sont révélés importants à l'usage :

— 1° Après désinfection de la peau piquer le doigt à la face dorsale de la phalangette à 5 mm. au-dessus du repli unguéal (si on pique plus près, le sang se répand dans le sillon). L'incision parallèle à l'axe du doigt, doit être très minime.

— 2° Après agitation du flacon déposer une goutte d'émulsion sur le support. Si celui-ci est bien sec, la goutte ne doit pas s'étaler.

— 3° Essuyer le doigt avec un coton sec et faire sourdre par expression une goutte de sang bien sphérique, moitié moins volumineuse que la goutte d'émulsion.

— 4° Avec le coin d'une lame de verre propre, prélever la totalité de cette goutte. On a intérêt à racler la peau d'un rapide mouvement de revers.

— 5° Mélanger à la goutte d'émulsion en étalant jusqu'à un diamètre de 15 mm. La coloration du mélange doit être brun vert. Une coloration simplement verte correspond à un défaut de sang, ce qu'il faut surtout éviter.

— 6° On imprime au support un balancement rotatif (mouvement qui ferait courir une bille autour d'une assiette). C'est le temps capital de la technique.

*L'interprétation* des résultats doit se faire en moins de quatre minutes. La *réaction positive*, parfois immédiate se manifeste généralement en 1 à 3 minutes. Les agglutinats microbiens vont former à la périphérie de la goutte une *frange continue d'un bleu franc*. Dans les réactions intensément positives, après quelques instants de repos, les hématies se rassemblent au centre de la goutte, le liquide de suspension s'éclaircit et l'ensemble présente l'aspect d'une cocarde tricolore (voir hors texte).

On doit considérer comme *négatif* tout résultat tardif (au delà de 4 minutes) ou douteux (frange discontinue de coloration indécise).

Si l'on désire garder un document témoin de la réaction, on peut utiliser, comme support, du papier gélatiné. Dès que la frange est formée, on aspire au centre l'excès de liquide ; on inscrit à l'encre les indications utiles. Après un quart d'heure de séchage au moins, quelques heures au plus, on lave à grande eau. Les globules restants sont détruits. Seuls persistent les agglutinats et les indications manuscrites.

*Des causes d'erreur* doivent être signalées :

1° Des *précipités* peuvent apparaître dans l'émulsion qui se distinguent des agglutinats vrais parce qu'ils sont préformés et de couleur violette.

2° La *frange de séchage* est formée d'hématies et de bacilles non agglutinés. Sa coloration est brun verdâtre. Elle ne crée pas de confusion si la réaction est lue immédiatement ; mais lorsqu'on opère sur papier, le lavage laisse persister un fin liseré bleu qui ne correspond pas à une réponse positive et qu'il importe d'effacer avec le doigt sous le courant d'eau.

3° L'*auto-agglutination des hématies* qui se rencontre dans la trypanosomose, et le paludisme aigu s'observe assez rarement dans le typhus. Une frange hématique peut se superposer à la frange microbienne. La première est éliminée par le lavage et ne gêne donc pas la lecture.

Avant d'entreprendre l'étude du typhus au moyen de l'PHD, il est indispensable que la méthode soit comparable en *sécurité* et en *sensibilité* à la séroréaction classique de WEIL et FELIX. Dans une étude très précise portant sur plus de 1.500 cas de typhus

historique, JEAN GAUD a établi que les résultats des deux techniques étaient parallèles dans 97 o/o des cas (fig. 1). Les 3 o/o de discordances sont alternativement en faveur de l'une ou de l'autre des méthodes; elles n'existent que pour des séroagglutinations à 1/50 et 1/100. En tous les cas, l'hémodiagnostic pêche plutôt par défaut et nous en donnerons un exemple. On sait que chez les trachomateux, de nombreux auteurs admettent l'existence de WEIL-FELIX positifs à 1/50, 1/100, 1/200 et plus. Or dans les oasis de Biskra, de Tozeur et de Nefta, à la consultation d'ophtalmologie de l'Hôpital Indigène de Rabat, nous avons éprouvé plusieurs centaines de trachomateux sans trouver une réaction positive ni même douteuse. Le trachome ne constitue donc pas une cause d'erreur dans l'HD du typhus. Nous irions même jusqu'à conclure à un typhus chez un porteur de trachome si nous trouvions chez lui un HD positif avec le *Proteus* X<sub>19</sub>.

Nous savons que dans certains laboratoires on fait les WEIL-FELIX avec plusieurs souches de *Proteus* X<sub>19</sub>. Dans ces conditions il est bien rare que l'une d'elles quelque peu altérée n'agglutine au 1/100 avec un sérum normal.

D'autre part il est une cause d'erreur qui intervient dans les pays chauds si l'on omet la précaution de séparer le sérum du caillot pour l'expédition. Il se produit des phénomènes de protéolyse du caillot et d'hémolyse tels que l'agglutination se produit avec tous les germes éprouvés. C'est une des raisons qui ont incité DIACONO à employer le sérodiagnostic sur sang sec, recueilli et expédié sur une rondelle de papier buvard.

Le temps de formation des agglutinats, leur taille et l'épaisseur de la frange qu'ils forment permettent de distinguer différents *degrés dans l'intensité de la réaction*. Le tableau ci-dessous et la planche

| Caractères de l'agglutination                              | Temps de l'agglutination | Hémo-diagnostic | Serodiagnostic  |
|------------------------------------------------------------|--------------------------|-----------------|-----------------|
| Pas de frange . . . . .                                    | .                        | négatif         | 0 à 1/100       |
| Frange discontinue . . . . .                               | 3 à 4 minutes            | douteux +       | 1/50 à 1/100    |
| Frange continue mince à petits grains . . . . .            | 2 minutes                | positif +       | 1/200 à 1/800   |
| Frange continue plus large à petits grains . . . . .       | 1 minute                 | positif ++      | 1/400 à 1/1.600 |
| Frange large et foncée . . . . .                           | 30 secondes              | positif +++     | 1/800 à 1/3.200 |
| Gros grains répartis sur la surface de la goutte . . . . . | immédiat                 | positif ++++    | plus de 1/3.200 |

hors texte schématisent notre échelle d'estimation de cette intensité. L'équivalence avec le sérodiagnostic classique n'est qu'approxima-

tive. La corrélation, étroite pour les agglutinations intenses et rapides, perd sa rigueur pour les agglutinations discrètes et lentes. Il ne faut pas être plus exigeant pour l'HD qu'on ne l'est pour le sérodiagnostic dont les techniques diffèrent selon les laboratoires : dans les uns on laisse les tubes à l'étuve pendant 2 heures, dans d'autres toute une nuit. Certains bactériologistes lisent l'agglutination à l'œil nu, d'autres à la loupe ou au microscope. Il faut être ignorant de ces facteurs d'appréciation personnelle pour croire à l'exactitude mathématique des chiffres donnés par le sérodiagnostic.

### Applications pratiques de l'hémodiagnostic.

L'énoncé de ces applications va montrer tous les avantages de l'HD sur le sérodiagnostic.

1° *Evolution de l'HD au cours du typhus historique.* — Une moyenne établie sur de nombreux cas nous a permis de figurer schématiquement l'évolution croissante et décroissante de l'HD (hors texte).

Le « virage » de la réaction survient en moyenne le 7<sup>e</sup> jour ; mais il est parfois plus précoce (4 o/o le 4<sup>e</sup> jour, 12 o/o le 6<sup>e</sup>). L'intensité augmente d'un degré par jour et se maintient à ++++ du 10<sup>e</sup> au 20<sup>e</sup> jour. Ensuite l'intensité diminue d'un degré tous les dix jours pour s'éteindre 55 jours après la défervescence ; mais 7 o/o des malades agglutinent encore après 3 mois. En somme selon l'intensité de la réponse, on évalue à peu près le stade de la maladie actuelle ou récente.

2° *Intérêt pronostique.* — Des anomalies rencontrées, les plus intéressantes sont celles qu'on remarque au cours de la période aiguë. Certains malades présentent des agglutinations retardées ou faibles, d'autres une chute brusque du pouvoir agglutinant. Ces faits que nous avons observés avec J. GAUD nous ont paru correspondre à des formes cliniques graves d'emblée ou aggravées secondairement. Nous serions heureux d'avoir l'avis des cliniciens sur la signification pronostique des variations de l'HD suivi quotidiennement.

3° *Les coagglutinines* sont rarement observées dans la pratique de l'hémodiagnostic. Au cours du typhus historique, nous avons recherché systématiquement les coagglutinations T, A, B, *abortus*. On se souvient que NICOLLE et COMTE avaient signalé en Tunisie (1910) que les sérums de typhiques agglutinaient souvent *B. melitensis*. Nous n'avons pas, même à Tunis, retrouvé cette agglutination. Il faut remarquer que les brucelloses sont devenues très rares

en Tunisie depuis quelques années. Si nous avions rencontré un HD positif avec *Proteus* X<sub>13</sub> et *abortus*, nous aurions plutôt pensé à une association morbide qu'à une coagglutination.

Par contre, dans des typhus avérés, nous avons très fréquemment trouvé une agglutination du bacille d'EBERTH à des taux assez élevés (1/800 dans un cas). S'agit-il d'agglutinines non spécifiques ?

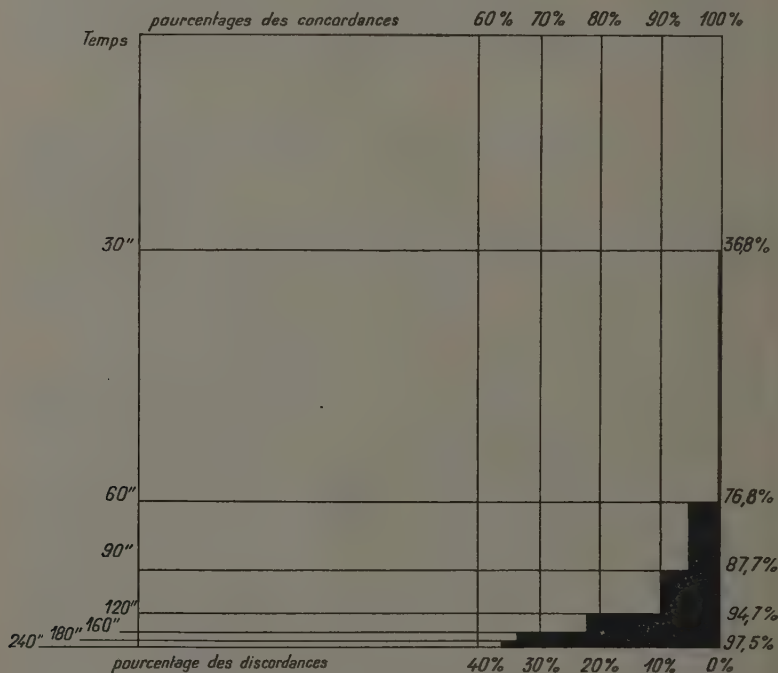


Fig. 1. — Pourcentages de concordances et de discordances de l'hémodiagnostic avec le Weil-Felix établis sur 1.500 cas. L'échelle horizontale a été établie en tenant compte du nombre de microréactions positives en moins d'un temps donné. Il s'ensuit que les surfaces noire et blanche représentent exactement l'ensemble des discordances et l'ensemble des concordances. Ex. : un HD est positif en 1 minute (ce qui survient dans 76,8 o/o des cas) ; la bande noire correspond aux 2 chances pour 1.000 de désaccord avec le W.-F. (d'après Jean GAUD).

Nous ne le pensons pas car d'autres *Salmonella* (para A, para B, Aertrycke) et d'autres souches de *Proteus* (Kingsbury, OL) n'agglutinent jamais. On ne peut incriminer chez des vaccinés ou d'anciens typhiques des agglutinines de « rappel », qui présentes au début

d'une pyrexie, ont tendance à disparaître ensuite. Nous pensons qu'il s'agit bien d'agglutinations spécifiques liées à la présence du bacille d'EBERTH. Absentes au début de la maladie, elles apparaissent avec le WEIL FELIX, augmentent et disparaissent lentement. Nous avons surtout observé des faits dans les pays à forte endémie typhoïdique : Marseille, Tunis, Alger (15 o/o des cas). L'utilisation de l'HD dans une épidémie de fièvre typhoïde nous a ouvert des horizons nouveaux sur l'infection éberthienne : il est probable que dans les villes précitées, il existe de nombreux porteurs intestinaux de bacille d'EBERTH. Si un typhus survient chez de tels sujets, ce germe sort en même temps que le *Proteus* et rien ne s'oppose à ce qu'on le mette en évidence dans le sang, les urines ou les selles du malade. Nous avons trouvé cette association avec une particulière fréquence au cours du diagnostic *post mortem* du typhus ; or dans un cas d'autopsie nous avons pu nous convaincre qu'il ne s'agissait pas de fièvre typhoïde intriquée au typhus ; si l'association éberthienne existe, elle est cliniquement et anatomiquement muette ; mais il est possible qu'il y ait là un facteur d'aggravation.

Nous nous étendons sur ces constatations car elles pourraient expliquer la méconnaissance d'un typhus : en effet les similitudes des deux affections typhoïdique et typhique sont telles qu'on pourrait très bien ignorer un typhus en dehors des périodes épidémiques. Et le laboratoire, en montrant un sérodiagnostic positif à l'EBERTH, confirmerait l'erreur de diagnostic. On ne saurait assez insister sur l'intérêt dans certains pays de faire pour toutes les pyrexies des agglutinations systématiques T, A, B, *abortus*, *Proteus* X<sub>19</sub>.

Au cours du typhus historique nous avons éprouvé diverses souches de *Proteus* et nous avons trouvé que la souche OX<sub>19</sub> agglutinait dans 98 o/o des cas, OX<sub>2</sub> dans 16 o/o, à des taux toujours moindres, KINGSBURY et OL, dans aucun cas.

Or, dans la *fièvre boutonneuse* OX<sub>19</sub> et OX<sub>2</sub> peuvent agglutiner isolément ou simultanément. Dans cette éventualité le taux de l'agglutination OX<sub>2</sub> peut atteindre ou dépasser celui de OX<sub>19</sub>. Ces faits bien observés par P. DURAND sont mis à la portée du praticien grâce à l'HD.

Nous n'avons pas l'expérience du *typhus murin* dont le diagnostic différentiel avec l'historique se pose constamment. Pour le praticien qui ne possède aucun critère clinique certain il serait avantageux de pouvoir constater facilement une particularité sérologique de l'un ou l'autre typhus. Aussi des recherches doivent-elles être menées dans ce but à l'aide de l'HD.

4° *L'hémodiagnostic à l'hôpital.* — « En ville et à l'hôpital, nous

a-t-on dit souvent, l'HD n'offre pas d'avantage évident sur le séro-diagnostic car on est doté partout de laboratoires bien outillés, compétents et... complaisants : on obtient une réponse de WEIL FELIX en 24 heures ». Cependant, avec l'HD, dès l'entrée du malade, l'infirmier peut le raser, le doucher, l'isoler au lieu de l'envoyer répandre ses poux dans une salle commune. Un interne n'ayant jamais vu un typhus, pourra dès sa contre-visite en faire le diagnostic. Que d'économies ferait-on de sulfamides ou de quinine administrés à titre de traitement d'épreuve en attendant la réponse du laboratoire. On nous objectera que l'HD n'est positif en moyenne que le 7<sup>e</sup> jour ; mais l'indigène qui a fait un premier septennaire ambulatoire, n'arrive en général à l'hôpital qu'au deuxième.

En tous les cas on évite à un enfant une prise de sang intraveineuse ; on peut guetter quotidiennement l'apparition des agglutinines et ne demander un sérodiagnostic qu'à coup sûr. Honni dans des circonstances normales, l'HD, en période épidémique soulagera de ses examens routiniers le laboratoire qui pourra dès lors se consacrer à des recherches scientifiques.

5° *L'hémodiagnostic dans le bled.* — Nous avons trouvé auprès des médecins de colonisation une très grande compréhension car l'HD répondait à un besoin. Pour confirmer une présomption clinique, il fallait jadis prélever du sang à la veine, séparer le sérum du caillot, expédier le tube sous triple emballage, attendre l'exécution du sérodiagnostic et le retour de la réponse. En moyenne huit jours se passaient pendant lesquels l'épidémie pouvait faire des progrès. Actuellement, le médecin accroupi au chevet d'un malade dans un gourbi obscur, où on serait bien en peine de distinguer un exanthème, affirme son diagnostic en quelques minutes et prend immédiatement les mesures prophylactiques nécessaires. S'il tombe sur un cas à la période présérologique, il lui suffit de convoquer tous les habitants de la maison, les femmes et les enfants surtout. Il est bien rare que plusieurs HD positifs ne révèlent des formes frustes ou du moins non déclarées et des convalescents. Selon l'intensité de l'HD on peut classer chronologiquement ces différents cas dont la filiation apparaît. L'enquête épidémiologique est alors singulièrement facilitée : plusieurs heures d'interrogatoires stériles sont en tous cas économisées.

Les sujets qui présentent un HD positif une fois épouillés seront dispensés de l'isolement ; on les choisira de préférence comme infirmiers bénévoles préposés au soin des malades et à la désinfection des vêtements. Ils peuvent fournir le sérum de convalescent ou même le sang total préconisé par SECRET (1941) (de Fez) pour la prévention du typhus.

6° *Intérêt médico-légal de l'hémodiagnostic.* — Le médecin appelé pour constater un décès suspect ponctionne les veines jugulaire ou fémorale : ces procédés ramènent du sang. La ponction du cœur fournit le plus souvent du sérum à partir duquel il est aussi simple et aussi sûr de faire une séro-agglutination immédiate sur lame.

7° *Index typhiques.* — L'épidémiologiste peut appliquer simultanément à une collectivité l'HD en série. L'équipe de prospection idéale est composée d'un « piqueur » armé de vaccinostyles et d'un tampon antiseptique et de deux « tourneurs » munis chacun d'un plateau émaillé et d'une lame de verre pour les prélèvements de sang. Le rendement dépasse alors 100 HD à l'heure. Les sujets positifs sont mis à part et on leur refait un HD sur papier qui permet la comparaison de l'intensité. En tenant compte des différents degrés de cette intensité, on peut établir des index typhiques : par analogie avec l'index splénique du paludisme, on additionne le nombre de croix des HD positifs (par exemple sur 100 individus, on trouve 1HD + + + + = 4, 2HD + + = 4, 4HD + = 4 ; index total = 12). En profitant des séances de vaccination, nous avons appliqué l'HD chez un nombre égal d'hommes, de femmes et d'enfants. Nous savions que dans les foyers endémiques les sujets jeunes étaient plus atteints que les adultes ; mais nous avons constaté en outre la nette prédominance féminine de la maladie.

GIROUD avait déjà remarqué en Tunisie la plus grande fréquence des formes frustes chez la femme et avait mis en évidence expérimentalement le rôle des hormones. Nous pensons aussi que la femme indigène qui vit avec les enfants, soigne les malades, veille les morts et lave les cadavres a beaucoup plus de chance de contamination que l'homme. Plus pouilleuse que ce dernier, vêtue de loques, soumise à de durs travaux domestiques et agricoles surmenée par des grossesses répétées, elle présente évidemment des fléchissements de son immunité. Et si, à âge égal, le typhus est moins grave chez la femme, c'est qu'elle a présenté des atteintes antérieures plus nombreuses.

8° *Contrôle des vaccinations.* — Si l'on vaccine la population d'un douar qui vient d'être éprouvé par l'épidémie de typhus sans que les cas aient été déclarés, l'absence de morbidité ultérieure sera comptée à l'actif de la vaccination. Il serait donc utile de faire systématiquement un sondage au moyen de l'HD au cours de la séance de vaccination.

Dans l'emploi du vaccin tué on risque d'avoir chez des sujets sensibilisés par une atteinte de typhus antérieure des réactions d'hypersensibilité. Il est donc prudent de dispenser de la vaccination les individus qui présentent un HD positif. Remarquons d'ailleurs que l'HD n'est qu'un test d'infection actuelle ou récente (2 mois en moyenne). Il serait utile de faire également une injection

intradermique de rickettsies tuées selon la technique de GIROUD qui indiquerait des atteintes même très anciennes.

L'application de ces techniques aurait un triple avantage : en renseignant sur le degré d'immunité d'une population, en évitant les accidents dus à l'hypersensibilité et en permettant des économies de vaccin.

#### CONCLUSIONS

L'agglutination par le sang total d'une émulsion de *Proteus* X<sub>10</sub> a été appliquée en 1938 par CASTAÑEDA et SILVA au diagnostic du typhus exanthématique.

Nous avons sensiblement modifié la technique primitive en employant une émulsion titrée, stabilisée et colorée, ce qui permet une appréciation du degré de l'agglutination. Grâce à l'usage du papier gélatiné, on peut garder un test définitif de la réaction.

L'hémodiagnostic ne le cède ni en sensibilité, ni en sécurité au sérodiagnostic classique de WEIL FELIX.

Ses avantages sont très étendus. Entre les mains de l'épidémiologiste, du médecin de colonisation et même d'un infirmier, l'hémodiagnostic constitue un précieux moyen de dépistage des formes non déclarées, atypiques et frustes.

La rapidité de la réponse permet l'application immédiate des mesures prophylactiques. Parmi celles-ci, l'isolement, l'épouillage et la vaccination seront menées de façon méthodique et économique.

L'intérêt de l'hémodiagnostic n'a pas échappé au docteur BONJEAN, Directeur de l'Institut d'Hygiène de Rabat. Une circulaire du 26 février 1942 en a rendu l'application officielle dans toutes les formations de la Santé et de l'Hygiène publiques du Maroc. De même, le docteur GRENOILLEAU, Directeur du Service de Santé de l'Algérie a décidé de doter tous les postes de colonisation du matériel nécessaire à la réaction.

Nous sommes persuadé que l'hémodiagnostic est appelé à rendre d'immenses services à tout clinicien s'il veut bien écarter le préjugé défavorable qui s'attache au premier abord aux méthodes de diagnostic trop simples.

#### BIBLIOGRAPHIE

- BRUMPT (L.). — Nouvelles méthodes d'hémoagglutination permettant au lit du malade le diagnostic rapide des affections typho-paratyphiques, des typhus et des brucelloses. *Bull. et Mém. de la Soc. Méd. des Hôp. de Paris*, t. 55, 24 mai 1940.
- BRUMPT (L.). — Utilisation de l'hémodiagnostic en pratique médicale. *Bull. de la Soc. de Path. Exot.*, t. 33, 26 juillet 1940, pp. 390-393.

- BRUMPT (L.). — L'hémodiagnostic rapide des affections typho-paratyphiques, du typhus exanthématique des brucelloses et des dysenteries bacillaires. *Presse Méd.*, n<sup>os</sup> 61-62, 19 juillet 1941.
- BRUMPT (L.) et GAUD (J.). — Technique et applications de l'hémodiagnostic dans le typhus. *Maroc Médical*, octobre 1942.
- CASTANEDA (M.). et SILVA (R.). — Prueba rapida para el diagnostico del tifo exanthematica a la cabecera del enfermo. *Medicina Mexico*, t. 18, 25 nov. 1938, pp. 581-585.
- GAUD (J.). — Comparaison des résultats de la micro-réaction de CASTANEDA et SILVA modifiée par L. C. BRUMPT et de la réaction classique de WEIL et FELIX dans le diagnostic du typhus exanthématique. *Bull. de l'Inst. d'Hyg. du Maroc*, 1941-1942.
- GIROUD (P.). — Variations quantitatives des rickettsies du typhus exanthématique du cobaye aux lieux d'inoculation. Influence des hormones. *C. R. de la Soc. de biologie*, t. 123, 1936, p. 368.
- NICOLLE (CH.) et COMTE (C.). — Sur la présence fréquente d'un pouvoir agglutinant vis-à-vis du *Micrococcus melitensis* dans le sang des malades atteints de typhus exanthématique. Sa valeur diagnostique. *Bull. Soc. de Path. Exot.*, t. 3, n<sup>o</sup> 4, 13 avril 1910, p. 214.

### Discussion.

R. PONS. — Le procédé d'hémodiagnostic de certaines infections préconisé en France par L. BRUMPT pose un problème de sérologie qui ne paraît pas avoir été retenu. La technique de L. B. met en présence une émulsion homogène microbienne et le sang total du malade. Dans ces conditions l'on est en droit de se demander pour quelles raisons les coagglutinines, à peu près toujours présentes dans le sérum et donnant des taux d'agglutination quelquefois élevés, ne viennent pas troubler la spécificité de la réaction ; par exemple pourquoi un sérum agglutinant l'Eberth à 1/100, le para A à 1/20 et le para B à 1/30 n'agglutine-t-il pas dans les conditions où opère L. B. respectivement ces trois espèces microbiennes ?

Nous croyons pouvoir répondre à cette question de la façon suivante : l'agglutinine n'agit pas comme un catalyseur mais bien comme participant pondéralement ou quantitativement à la réaction, c'est-à-dire qu'une quantité déterminée d'agglutinine agglutine une quantité déterminée de cellules microbiennes. Or dans la réaction de L. B. la quantité de corps microbiens que renferme l'émulsion est considérable, 5 à 6 fois supérieure à celle des émulsions utilisées dans les séro-diagnostic par la méthode de WIDAL ; il paraît donc logique d'admettre que les coagglutinines qui accompagnent toujours l'agglutinine spécifique de l'infection sont en trop petite quantité pour déterminer une agglutination parasite ; seule l'agglutinine spécifique est en quantité suffisante pour déterminer le phénomène visible dans l'émulsion très riche en corps microbien utilisé par L. B.

Il nous paraît intéressant de souligner que le *phénomène paradoxal d'Ehrlich* devrait, dans les conditions où opère L. B., donner un pourcentage de réactions négatives légèrement plus élevé que dans la recherche classique du séro-diagnostic.

Je tiens cependant à reconnaître, pour avoir assisté à l'Hôpital mixte à Montpellier à des démonstrations faites par L. BRUMPT, que son procédé est une modification des plus heureuse, appelée à rendre, dans les conditions que vient d'exposer l'auteur les plus grands services à l'hygiéniste et au praticien.

L. BRUMPT. — L'explication très satisfaisante de la saturation des coagglutinines exposée par M. PONS m'a également été proposée par M. FLYE SAINTE-MARIE, Directeur de la Santé et de la Famille de la Région de Casablanca.

R. DESCHIENS. — Chez les sujets vaccinés contre le typhus exanthématique avec des vaccins vivants (vaccin de G. BLANC), ou avec des vaccins tués (vaccin de P. GIROUD et P. DURAND), la réaction de WEIL-FÉLIX est positive au taux de 1/200 environ. La réaction d'hémo-agglutination, bien que beaucoup moins sensible que la réaction de WEIL-FÉLIX, est-elle positive, chez certains vaccinés, et permet-elle une appréciation du degré d'immunité des sujets éprouvés ?

L. BRUMPT. — L'hémodiagnostic est un test fidèle d'infection actuelle ou récente ; mais il ne renseigne pas sur l'immunité comme semble le faire l'intradermo-réaction aux rickettsies tuées selon la technique de GIROUD.

En ce qui concerne l'HD chez les vaccinés voici deux exemples :

1° Peu de temps après l'épidémie des prisons de Marseille (avril 1942) nous avons fait 120 HD négatifs à la prison St-Pierre (détenus) où il n'y avait d'ailleurs pas eu de typhus et 131 HD dont 4 légers ou douteux à la prison des Baumettes (prévenus) où il y avait eu 180 cas de typhus sur environ mille sujets. Nous attribuons ces réactions à des formes frustes plutôt qu'à des réactions vaccinales car dans les deux prisons avait été appliquée la vaccination de DURAND-GIROUD.

2° Afin de rechercher les formes frustes et non déclarées chez les détenus de la Prison Barberousse nous avons fait : 50 HD à des Européens, tous négatifs et 70 HD à des Indigènes avec 7 positifs (1++++, 2+++ , 2++ , 2+ , 1+). Européens comme Indigènes avaient été vaccinés au vaccin vivant de BLANC. Devant les réactions positives nous avons plutôt pensé à des formes frustes de typhus qu'à des réactions vaccinales. En somme l'hémodiagnostic est heureusement moins sensible que le WEIL-FÉLIX car il est négatif chez les vaccinés, sauf si ces derniers font un typhus.

RECHERCHES SUR LE VENIN DE *DENDRASPIS VIRIDIS*

Par P. BOQUET (\*)

*Dendraspis viridis* est un Colubridé africain dont le venin est encore mal connu. La morsure de ce serpent est redoutée des indigènes de l'A. O. F. et de l'A. E. F.

Deux échantillons de venin de *Dendraspis viridis*, recueillis en 1940 et en 1941 à l'Institut Pasteur de Kindia (Guinée française) par les soins du docteur DELORME, nous ont été confiés (\*\*). Ces deux échantillons de venin, conservés à l'état sec, se présentent sous la forme de paillettes réfringentes, légèrement teintées en jaune et très solubles dans l'eau physiologique. Nous résumons ci-dessous leurs propriétés toxiques et diastasiques.

I. *Echantillon « 1940 »*. — Injecté à la dose de 0 mg. 8 par kilogramme de poids vif, il tue le lapin de 2.500 g. en 1 h. 30 environ. Peu après l'injection, des paralysies progressives s'étendent à tout le système musculaire, et l'animal succombe à une lente asphyxie.

Le cobaye est moins sensible. La dose minima mortelle par voie veineuse (veine saphène) est de 1 mg. 45 par kilogramme d'animal, soit 0 mg. 5 environ pour un cobaye de 350 g. Quatre à cinq minutes après l'injection, le cobaye se couche sur le flanc et devient bientôt insensible au pincement ou à la piqure; il meurt en 15 à 20 minutes.

Les lésions observées tant chez le lapin que chez le cobaye, sont réduites à de rares foyers congestifs, parfois hémorragiques, disséminés sur l'intestin. Le sang extrait du cœur ne coagule que lentement.

Il faut injecter 1 mg. de venin sous la peau du cobaye de 350 g. pour le tuer en 10 heures environ. Des doses plus faibles sont sans effet. Quelle que soit la quantité de venin administrée, il ne se développe ni escarre, ni œdème au point d'injection. Les souris de 18 à 20 g. succombent moins d'une heure après l'injection de 0 mg. 1 de venin par voie péritonéale; 0 mg. 05 les tuent en quelques heures. La dose de 0 mg. 01 n'est pas pathogène.

*In vitro* (1), l'échantillon 1940 est peu hémolytique (dose minima hémolysante 0 mg. 4). Il ne coagule pas le plasma de cheval et il se montre peu anticoagulant (dose minima anticoagulante 0 mg. 4).

II. *Echantillon « 1941 »*. — Cet échantillon est plus toxique que le précédent. Injecté dans la veine, il tue le lapin à la dose de 0 mg. 7 par kilogramme, et le cobaye de 350 g., à la dose de 0 mg. 1. Chez ce dernier animal, la dose mortelle par voie sous-cutanée est

(\*) Séance du 10 février 1943.

(\*\*) Nous exprimons tous nos remerciements au docteur DELORME, Directeur de l'Institut Pasteur de Kindia.

de 1 mg. Les souris succombent peu après l'injection de 0 mg. 01 de venin dans le péritoine.

*In vitro*, la dose minima hémolysante est de 0 mg. 01 et la dose anticoagulante 0 mg. 04.

Des essais de neutralisation *in vitro* par les sérums thérapeutiques anti-*Naja tripudians*, anti-*Naja haje*, anti-*Vipera aspis* et anti-*Bitis arietans*, à forte dose (10 cm<sup>3</sup> par milligramme de venin) sont demeurés sans effet.

De l'ensemble de ces recherches, nous pouvons conclure que le venin de *Dendraspis viridis* recueilli à Kindia, se comporte comme les venins des autres Colubridés africains et le venin de *Naja tripudians* d'Indochine. A dose égale, il est toutefois moins nocif.

Etant donné la spécificité étroite de ses caractères antigéniques, il y aurait avantage à associer le venin de *Dendraspis* aux venins de *Bitis* et de *Naja* dans l'hyperimmunisation des chevaux producteurs du sérum antivenimeux polyvalent destiné à l'Afrique Occidentale et à l'Afrique Equatoriale.

*Institut Pasteur, Garches.*

#### INDEX BIBLIOGRAPHIQUE

(1) E. CÉSARI et P. BOQUET. *Ann. Inst. Pasteur*, 1935, 55, 307.

#### Discussion.

Mme PHISALIX. — Je renouvelle au sujet de la communication de M. P. BOQUET, sur le venin de *Dendraspis viridis*, la remarque que j'ai déjà eu l'occasion de faire au sujet d'un cas de morsure reçue par M. LEPESME d'un *Dendraspis jamesoni*, et relatée en ce *Bulletin* (t. XXXIII, n° 4, 1940). Je signale que les *Dendraspis*, ces Colubridés arboricoles d'Afrique, inoculent leur venin hyperneurotoxique de C. Protéroglyphes avec un appareil aussi perfectionné que celui des Vipéridés, quant à la finesse et à la longueur des crochets toujours canaliculés, et à leur protraction au moment court et précis de la morsure.

Je présente à l'appui une tête osseuse de *Dendraspis jamesoni*, montrant cette disposition, et permettant de comprendre que le venin le plus toxique est ainsi introduit sous pression, en coup de dague, dans la profondeur des tissus mordus. L'élasticité de ces tissus referme aussitôt le trajet de pénétration des crochets, de sorte que le venin passe rapidement dans le sang, comme en témoigne l'extrême rapidité avec laquelle apparaissent les accidents paralytiques, leur intensité et le danger immédiat des morsures de *Dendraspis*.

## SOMMAIRE DES PÉRIODIQUES DES SCIENCES MÉDICALES EXOTIQUES (\*)

[5] *C. R. de l'Académie des Sciences coloniales. Paris.*  
1942, VIII, Séance du 17 sept. 1942.

Du VIVIER DE STREEL : Sur la Recherche Scientifique aux Colonies.

[6] *Bulletin agricole du Congo belge. Bruxelles.*

*Vol. XXXIII, nos 2-3, juin, septembre 1942.*

H. BREMS : Vergelijkende studie aangaande van twee ontginningsmethodes, p. 211.

H. DE SAEGER : Les Apantèles, hyménoptères, braconides parasites de lépidoptères, p. 234.

C. ROSSIGNOL : Le reboisement dans la zone montagneuse du Congo oriental, p. 289.

L. ADRIAENS : Note sur la toxicité et la préparation du manioc du Congo belge, p. 332.

J. E. OPSOMER : Quelques considérations sur les jachères de courte durée en région forestière, p. 352.

Ch. VAN GOITSENHOVEN : L'œuvre coloniale du Docteur Rodhain dans la parasitologie animale, p. 359.

*Vol. XXXIII, n° 4, décembre 1942.*

M. P. MINY : La culture du cacaoyer au Congo belge. Situation actuelle. Perspectives d'avenir, p. 385.

J. E. OPSOMER : La mise en valeur des terrains soumis aux crues des rivières, p. 445.

C. ROSSIGNOL : Le reboisement dans la zone montagneuse du Congo oriental (*suite*), p. 459.

René THOMAS : Les limites climatiques de la cuvette congolaise et le système forestier Bantou, envisagés sous l'angle de la protection de la forêt, p. 486.

R. P. SCHUMACHER : Contribution au calendrier agricole indigène du Ruanda, p. 500.

[7] *Deutsche Tropenmedizinische Zeitschrift, Leipzig.*

*Tome 47, n° 2, 15 janvier 1943.*

E. THONNARD-NEUMANN : La splénomégalie dans le paludisme chronique (*fin*), p. 33.

A. K. DRENOWSKY (Bourgas, Bulgarie) : Quelques mots sur le traitement des paludéens ambulants par la quinoplasmine, p. 51.

\* Des microfilms ou des photographies, de format 13 × 18 ou 18 × 24, des pages des mémoires, des communications, ou des articles, mentionnés dans ce sommaire, peuvent être adressés aux travailleurs qui en feraient la demande, par le Centre de Documentation et de Recherches pour les Sciences Médicales Exotiques (Société de Pathologie Exotique) dont le siège est à l'Institut Pasteur, aux tarifs indiqués page 3 de la couverture du Bulletin.

*Tome 47, n° 3, 1<sup>er</sup> février 1943.*

- E. MITSCHERLICH : Transmission de la kérato-conjonctivite infectieuse des bovins par les mouches et résistance de la *Rickettsia conjunctivæ* dans les milieux extérieurs, p. 57.
- HALLMANN : La fièvre à *Pappataci* en 1941 dans la péninsule balkanique, p. 64.
- H. ZAIN et A. WOLF : Action des rayons X sur le développement des stades endothéliens du paludisme des oiseaux (*Plasmodium gallinaceum*), p. 68.
- Ivan GEORGEVIC (Vinkovci, Croatie) : Méconnaissance du paludisme tertiaire chez les petits enfants, p. 71.
- Ivan GEORGEVIC (Vinkovci, Croatie) : Quelques mots sur les dangers de la quinothérapie, p. 73.

*Tome 47, n° 4, 15 février 1943.*

- W. H. A. SCHÖTTLER : Les limites de la sérothérapie dans les morsures des serpents venimeux africains, p. 81.
- Ad. KESSLER : Traitement prophylactique de la bourbouille, p. 92.
- DRENOWSKY, A. KIRILOV : Recherches d'helminthologie dans le district de Petritsch (Bulgarie Méridionale), p. 94.

*Tome 47, n° 5, 1<sup>er</sup> mars 1943.*

- Emerich SCHILL (Budapest) : Recherches de pharmacologie sur les ascariides.

- [8] *Médecine Tropicale*. Le Pharo, Marseille (Ecole d'application du Service de Santé des Troupes Coloniales).

*Année 2, n° 6, juin 1942.*

- H. MARNEFFE : L'organisation de la lutte antipaludique à l'Armée du Levant en 1940, p. 439.
- P. LE GAC : Un cas mortel de typhus tropical constaté en Haute Côte d'Ivoire, p. 473.
- F. BLANC : Echinococcose péritonéale secondaire généralisée consécutive à la rupture d'un kyste hydatique de la rate, p. 478.

*Numéro spécial, 1<sup>re</sup> année, n° 6, 1942.*

- LE GALL. — I : Les maladies pestilentiellles observées dans les Colonies et Territoires sous mandat pendant l'année 1939.
- II : Les maladies endémo-épidémiques observées dans les Colonies Françaises et les Territoires sous mandat pendant l'année 1939.
- III : Maladies transmissibles communes à la Métropole et aux Colonies.
- IV : Maladies sociales.

*Année 2, n° 7, juillet-août 1942.*

- J. GIORDANI : La protection de la maternité et de l'enfance indigènes dans les Colonies Françaises en 1939, p. 538.

*Le Gérant* : G. MASSON

BARNÉOUD FRÈRES ET C<sup>ie</sup>, IMPRIMEURS A LAVAL (31.0866). 1943. S. 125.